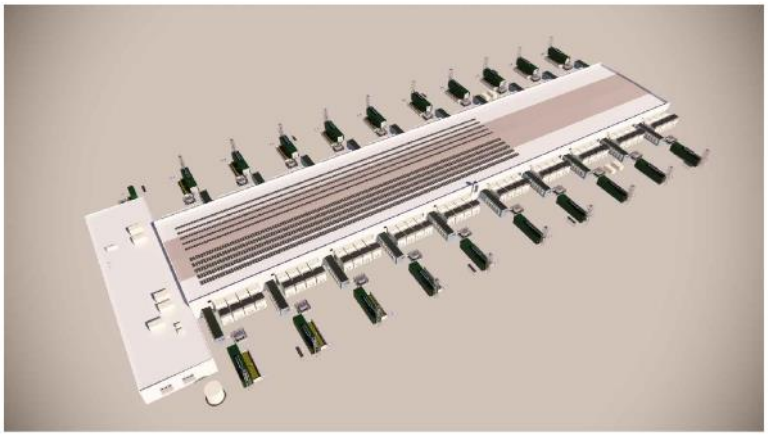
COMUNE di NOVIGLIO

Piazza Roma, 1 - 20082 Noviglio (MI)

COMMITTENTE

NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.R.L.

via Broletto, 35 - 20121 MILANO



PROGETTO ARCHITETTONICO
STARCHING
Ripa di Porta Ticinese 75 - 20143 MILANO
tel 0287283000 fax 0287283067 e-mail mailbox@starching.it
Via Cristoforo Colombo 456 - 00145 ROMA
tel 0657287146 fax 0657138081 e-mail
mailbox.roma@starching.it

GEOLOGO
SoilData
STUDIO ASSOCIATO
via Mario Greppi, 34/A - 23899 Robbiate (LC)
tel 0399280280 fax 0399289091 e-mail soildata@soildata.it

CONSULENTE ACUSTICO
TECNICAMBIENTE
Via Vincenzo Russo 9 - 20127 MILANO
tel/fax 0228040510 e-mail info@tecnicambiente.it

PROGETTO IMPIANTI
ARIATTA
INGEGNERIA DEI SISTEMI SPA
Via Elba, 12 - 20144 MILANO
tel 024990271 fax 024692845 e-mail ariatta@ariatta.it

CONSULENTE OPERE ESTERNE
Ingegneri Consulenti
Via Frua 22 - 20146 MILANO
tel 0248518862 e-mail info@ingegnericonsulenti.com

PROGETTO STRUTTURALE
Redesco
Structural Engineering
Via Vincenzo Gioberti, 5 - 20123 MILANO
tel 024699020 fax 02436478 e-mail redesco@redesco.it

CONSULENTE PAESAGGIO
P'NV
Via Vincenzo Vela, 1 - 20133 MILANO
tel 0283548848 e-mail info@parcnouveau.com

PROGETTAZIONE ANTINCENDIO
AFC Srl
Sicurezza a 360 gradi
Via Leon Battista Alberti, 6 - 20149 MILANO
tel/fax +39 0245479688 e-mail info@afcsrl.it

Oggetto

PROGETTO ESECUTIVO

REDATTO IN BASE ALL' ART. 33 D.P.R. 5 OTTOBRE 2010, N. 207 E S.M.I. -

PARCHEGGI E AREE VERDI - COMUNE DI NOVIGLIO Frazione Santa Corinna

PARCHEGGI E AREE VERDI IN CESSIONE E ASSOGGETTATI AD USO PUBBLICO sub Ambiti AdT1a - AdT1b
in conformità al Piano Attuativo adottato con delibera del 14/12/2021

Categoria: ISSUED FOR CONSTRUCTION- BP4

PIANO DI MANUTENZIONE OPERE (MAINTAINANCE PLAN)

Emissione DATA	Vers.	Dis.	VERSIONE
06/03/2023	00	FRDP	EMISSIONE
27/03/2023	01	FRDP	EMISSIONE FINALE
01/06/2023	02	FRDP	RECEPIMENTO COMMENTI RUP
08/05/2024	03	FRDP	RECEPIMENTO COMMENTI MASE

Elaborato n° GI011	SCALA -
Nome file GI011-MAN_PLAN	Codice commessa P10424
Controllato FD	Approvato LM

Disegno di proprieta' dello Studio Starching S.r.l. - Tutti i diritti riservati a norma di legge.

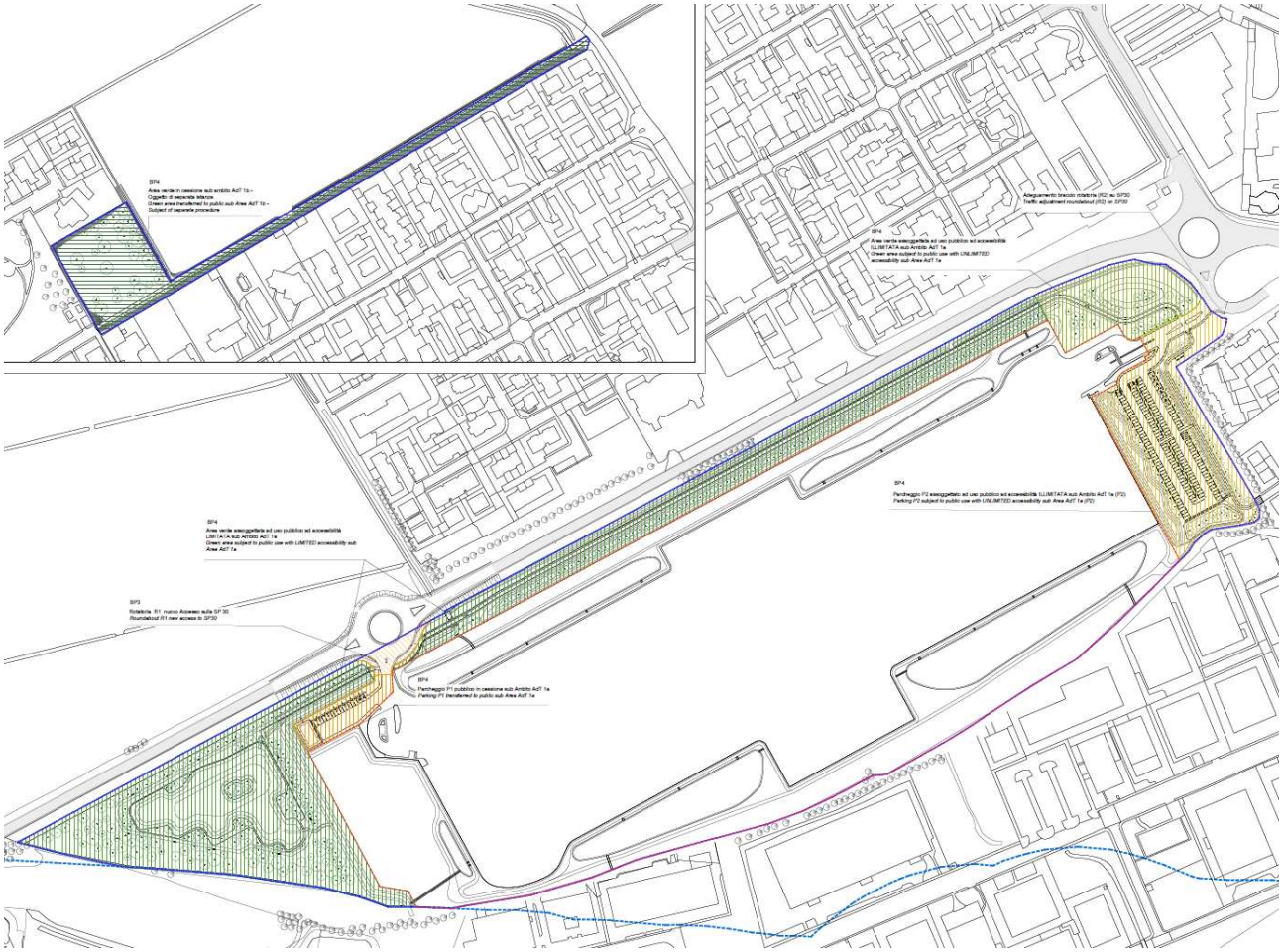
Indice

1 PREMESSA 4
2 OPERE A VERDE E ARREDI 6
2.1 Manuale d'uso 6
2.1.1 Organizzazione del Servizio di manutenzione 6
2.1.2 Consistenza della vegetazione soggetta a manutenzione 8
2.1.3 Consistenza di arredi e pavimentazioni soggetti a manutenzione 11
2.2 Manuale di manutenzione 11
2.2.1 Manutenzione della vegetazione e cure colturali 11
2.2.2 Manutenzione impianto irriguo, arredi e pavimentazioni 17
2.3 Programma di manutenzione 17
2.3.1 Sottoprogramma di manutenzione del I e II anno 17
2.3.2 Interventi a periodicità definita 17
3 OPERE CIVILI 19
3.1 Manuale d'uso 19
3.1.1 Sistema di drenaggio 19
3.1.2 Viabilità e parcheggi 20
3.1.3 Opere in c.a. 27
3.2 Manuale di manutenzione 29
3.2.1 Sistema di drenaggio 29
3.2.2 Viabilità e parcheggi 37
3.2.3 Opere in c.a. 73
3.3 Programma di controlli e interventi di manutenzione 81
3.3.1 Sistema di drenaggio 81
3.3.2 Viabilità e parcheggi 83
3.3.3 Opere in c.a. 96
4 BACINI DI INFILTRAZIONE 100
4.1 Manuale d'uso 100
4.1.1 Descrizione 100
4.1.2 Elementi costituenti l'opera 100
4.1.3 Modalità d'uso corretto 100
4.2 Manuale di manutenzione 100
4.2.1 Livello minimo delle prestazioni 100
4.2.2 Anomalie riscontrabili 101
4.2.3 Risorse e specializzazioni necessarie per l'intervento manutentivo 101
4.3 Programma di manutenzione 101
4.3.1 Sottoprogramma dei controlli 101
4.3.2 Sottoprogramma interventi di manutenzione ordinaria 101
4.3.3 Sottoprogramma interventi di manutenzione straordinaria 102
5 CANALI 103
5.1 Manuale d'uso 103
5.1.1 Descrizione 103
5.1.2 Configurazione progettuale 103
5.1.3 Modalità d'uso corretto 104
5.2 Manuale di manutenzione 104
5.2.1 Livello minimo delle prestazioni 104
5.2.2 Anomalie riscontrabili 104
5.2.3 Risorse e specializzazioni necessarie per l'intervento manutentivo 104
5.3 Programma di manutenzione 104
5.3.1 Sottoprogramma dei controlli 104
5.3.2 Sottoprogramma interventi di manutenzione ordinaria 104
5.3.3 Sottoprogramma interventi di manutenzione straordinaria 105

6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA 106
6.1 Manuale d'uso.....106
6.2 Manuale di manutenzione.....114
6.3 Programma di manutenzione.....136

1 PREMESSA

Il presente documento descrive gli interventi di manutenzione del progetto di Opere di Urbanizzazione relative alla realizzazione del nuovo Data Center sito a Noviglio, nell'ambito di trasformazione AdT 1° di Santa Corinna.
Tale manutenzione comprende tutte le operazioni necessarie allo scopo di garantire nel tempo il mantenimento delle caratteristiche di qualità e di efficienza.
La proposta progettuale prevede la realizzazione di un Data Center in conformità al Piano Attuativo adottato con delibera del 14.12.2021.
L'ambito di applicazione del presente documento, in sintesi, è compreso nello stralcio planimetrico seguente (non in scala)



LEGENDA GENERALE OPERE DI URBANIZZAZIONE
GENERAL LEGEND PUBLIC WORKS

	Adt1 a-b Superficie territoriale *Adt1 a-b Development area*	
	Superficie fondiaria *Private building plot*	BP1
	Parcheggio P1 pubblico in cessione sub Ambito AdT 1a *Parking P1 transferred to public sub Area AdT 1a* PROGETTO DEFINITIVO / DETAILED DESIGN CFR. GI000-DOC_LIST-BP4 - "Parcheggio P1 in cessione- New car park P1 Adt 1a Elaborati Grafici - Drawings"	BP4
	Parcheggio P2 assoggettato ad uso pubblico ad accessibilità ILLIMITATA sub Ambito AdT 1a (P2) *Parking P2 subject to public use with UNLIMITED accessibility sub Area AdT 1a (P2)* PROGETTO DEFINITIVO / DETAILED DESIGN CFR. GI000-DOC_LIST-BP4 – "Parcheggio P2 asservito- New car park P2 Adt 1a Elaborati Grafici - Drawings"	
	Area verde assoggettata ad uso pubblico ad accessibilità ILLIMITATA sub Ambito AdT 1a *Green area subject to public use with UNLIMITED accessibility sub Area AdT 1a* PROGETTO DEFINITIVO / DETAILED DESIGN CFR. GI000-DOC_LIST-BP4 - "Aree verdi Adt1a/b - Green areas Adt1a/b Elaborati Grafici - Drawings"	
	Area verde assoggettata ad uso pubblico ad accessibilità LIMITATA sub Ambito AdT 1a *Green area subject to public use with LIMITED accessibility sub Area AdT 1a* PROGETTO DEFINITIVO / DETAILED DESIGN CFR. GI000-DOC_LIST-BP4 - "Aree verdi Adt1a/b - Green areas Adt1a/b Elaborati Grafici - Drawings"	
	Area verde in cessione sub ambito AdT 1b - Oggetto di separata istanza *Green area transferred to public sub Area AdT 1b - Subject of separate procedure* PROGETTO DEFINITIVO / DETAILED DESIGN CFR. GI000-DOC_LIST-BP4 - "Aree verdi Adt1a/b - Green areas Adt1a/b Elaborati Grafici - Drawings"	BP5
	Rotatoria R1 nuovo Accesso sulla SP 30 *Roundabout R1 new access to SP30* PROGETTO DEFINITIVO / DETAILED DESIGN CFR. CFR. GI000-DOC_LIST-BP3- "Elaborati Grafici (Drawings)"	BP3

Nota. Per la verifica delle quantità riportate nel CME fare riferimento alle planimetrie di dettaglio di ogni ambito.

Note. Please refer to the detailed plans of each area for verification of the quantities indicated in the BoQ.

2 OPERE A VERDE E ARREDI

Il presente capitolo descrive gli interventi di manutenzione delle opere a verde e degli arredi contemplati nel progetto esecutivo in oggetto; tale manutenzione comprende tutte le operazioni necessarie all'attecchimento ed allo sviluppo, post piantagione, della vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea posta a dimora. Il presente Piano di Manutenzione dell'Opera, redatto in conformità all'Art. 38 del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, contiene i seguenti documenti operativi:

1. il Manuale d'uso;
2. il Manuale di manutenzione;
3. il Programma di manutenzione.

L'ambito di applicazione del presente documento, in sintesi, è compreso nello stralcio planimetrico seguente (non in scala)

Gli elaborati di riferimento afferenti alle opere a verde trattate in questa sede sono i seguenti:

- GI001-REL_ILL: Relazione illustrativa;
- GI002-REL_PAE: Relazione paesistica;
- LC101-WETLAND_PLAN: Planimetria di progetto e sezioni - AdT 1a Area Umida;
- LC102-GREEN_A_PLAN: Planimetria di progetto e sezioni - AdT 1a Mitigazione nord;
- LC102-P1_PPLAN: Planimetria Opere a verde e sezione – P1;
- LC102-P2_PPLAN: Planimetria Opere a verde e sezione – P2.

2.1 Manuale d'uso

2.1.1 Organizzazione del Servizio di manutenzione

Riferimenti normativi per il servizio di manutenzione del verde

- DM 10 marzo 2020 – Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verdi;
- Decreto interministeriale del 22 gennaio 2014, Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari;
- Legge 14 gennaio 2013, n. 10, Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani;
- Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico.
  MATTM, 2017;
- Prassi UNI/PdR 8:2014, Linee guida per lo sviluppo sostenibile degli spazi verdi;

Riferimenti normativi per il servizio di manutenzione degli arredi e delle pavimentazioni

- DECRETO 5 febbraio 2015. Criteri ambientali minimi per l'acquisto di articoli per l'arredo urbano;
- DM 23 giugno 2022 n. 256. Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi

Organizzazione delle attività manutentive

Struttura organizzativa

L'Impresa incaricata della manutenzione del verde dovrà avere una adeguata struttura organizzativa adeguata a sostenere le attività indicate nel cronoprogramma previsionale riportato in allegato alla presente. Le attività manutentive dovranno essere svolte da un organico tecnico-operativo composto da un numero adeguato di addetti. Questi dovranno essere dotati di qualifiche ed abilitazioni appropriate a svolgere le attività manutentive, in particolare per quanto riguarda la gestione fitosanitaria e arboricolturale. Gli operatori dovranno essere equipaggiati con idonei dispositivi di protezione individuali e collettivi. Essi dovranno adottare tutte le necessarie azioni di cautela per la sicurezza interdicendo

l'accesso al cantiere e compartimentando le aree di lavoro, secondo le prescrizioni della normativa vigente.

Programmazione degli interventi

Il Responsabile tecnico dell'Impresa avrà il compito di rispettare il cronoprogramma annuale dettagliandolo settimanalmente ed indicando, per ciascuna tipologia di lavorazione:

- Le squadre operative a disposizione;
- La dotazione di attrezzature e mezzi;
- I prodotti impiegati.

A seguito degli interventi manutentivi il responsabile provvederà a redigere il Report di verifica inerente alle attività svolte in relazione alle previsioni del cronoprogramma.

Attrezzature e mezzi

L'Impresa manutentrice del verde dovrà mantenere mezzi ed attrezzature in adeguato stato di funzionamento; gli standard minimi attesi, in materia di emissioni ed efficienza, sono i seguenti:

- i macchinari rasaerba dovranno essere conformi allo standard Euro V;
- i mezzi a motore diesel dovranno essere conformi alla normativa Euro VI;
- mezzi agricoli e forestali dovranno essere conformi alla normativa EU Stage V;
- attrezzature con motori a due tempi dovranno impiegare benzina alchilata;
- ove possibile dovranno impiegheranno attrezzature con motore elettrico alimentate con batterie ricaricabili;
- grassi ed oli impiegati per mezzi e macchinari dovranno essere biodegradabili almeno al 60%.

L'Impresa dovrà impegnarsi ad aggiornare gli standard elencati in caso di adeguamenti normativi e/o tecnologici.

Prodotti per le attività di manutenzione

Le forniture di prodotti da impiegarsi nell'ambito delle attività di manutenzione, quali ammendanti, materiale vegetale e prodotti fitosanitari, dovranno rispondere a criteri ambientali in un'ottica di sostenibilità integrata secondo le linee guida nell'ambito del PAN GPP (Piano d'azione nazionale sul Green Public Procurement) adottato, in revisione, con DM 10 aprile 2013. La gestione sostenibile del verde costituisce uno standard di qualità atteso. In particolare l'Impresa dovrà prestare attenzione ai seguenti aspetti:

- gestione e controllo delle avversità e fitopatie con l'applicazione di tecniche che riducano al minimo l'impiego di prodotti fitosanitario;
- impiego di prodotti fitosanitari ammessi in agricoltura biologica e suscettibili d'impiego presso le strade ad uso pubblico (P.A.N. § A.5.5) e le aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili (P.A.N. § A.5.6);
- materiale vegetale per risarcimenti coltivato con tecniche di lotta integrata e substrati torba-free, esente da fitopatogeni, non suscettibile di patologie endemiche nel sito d'impianto;
- fornitura di ammendanti compostati misti e/o compostati verdi conformi al D. Lgs. N. 75/2010 e s.m.i.,
- fornitura di corteccia di resinose utilizzata per pacciamatura con marchio ECOLABEL o provenienza certificata da foreste gestite in modo sostenibile, FSC;
- fornitura di vernici atossiche ed ecologiche, a marchio Ecolabel o equivalente, per la manutenzione degli elementi lignei delle panchine;
- fornitura di materiale di provenienza certificata per il ricarico delle pavimentazioni in calcestre ed in conglomerato bituminoso.

Obiettivi delle attività di manutenzione

Le attività di manutenzione sono finalizzata a consolidare la componente paesaggistica e naturalistica delle aree verdi in oggetto e conservare il decoro e la funzionalità di arredi e pavimentazioni; ciò sulla base degli standard qualitativi definiti dalla normativa vigente.
Le attività di manutenzione dovranno essere condotte secondo il programma previsionale allegato alla presente, contemplando, altresì, ogni ulteriore azione necessaria a mantenere il patrimonio vegetazionale in condizioni vegetative ottimali e la piena funzionalità di arredi e pavimentazioni. L'Appaltatore avrà il compito di programmare, nel dettaglio, tali attività in coerenza con gli indirizzi del presente Piano nonché sulla base delle eventuali e puntuali indicazioni provenienti dalla Committenza.

Il Programma di manutenzione definisce le modalità di svolgimento delle seguenti attività:

- Cure colturali e di mantenimento per i tappeti erbosi:
  tagli del cotico erboso, diserbo, scarificatura, irrigazioni di soccorso.
- Cure colturali e di mantenimento per piante erbacee, ricadenti, arbusti e siepi arbustive:
  potatura di rimonda, diserbo, risarcimento, irrigazioni di soccorso.
- Cure colturali e di mantenimento per alberi d'altofusto:
  potatura di rimonda, diserbo del tornello e rimozione dei polloni, ripristino verticalità del fusto, controllo e ripristino legature ed ancoraggi, risarcimento, irrigazioni di soccorso.
- Gestione fitopatologica:
  monitoraggio periodico e azioni di prevenzione, diagnosi di avversità e fitopatie, lotta agronomica e fitosanitaria sostenibile a basso impatto ambientale;
- Cura e manutenzione degli arredi:
  ispezione periodica, interventi periodici di manutenzione, ripulitura e/o sostituzione degli elementi;
- Cura e manutenzione delle pavimentazioni:
  ispezione periodica, interventi periodici di regolarizzazione, riparazione e ricarico e ripristino della funzionalità della rete di drenaggio viabile.

2.1.2 Consistenza della vegetazione soggetta a manutenzione

L'Impresa responsabile delle attività di manutenzione del verde avrà in carico le quantità di seguito illustrate per ciascuna WBS tipologia di intervento. Per la definizione puntuale delle tipologie si rimanda agli elaborati di progetto già indicati in premessa alla presente.

Prato polifita

WBS	Prato polifita mq
AV-1.1	12.907,20
AV-1.2	8.955,80
AV-2.1	4.980,00
PR-1	566,20
PR-2	5.102,00
Totale mq	**32.511,20**

M2 Mix erbaceo arbustivo

WBS	M2 Mix erbaceo arbustivo mq
AV-1.1	2.658,80
AV-1.2	---
AV-2.1	253,60
PR-1	51,80

PR-2	778,00
Totale mq	**3.742,20**

M3 Mix erbaceo igrofilo

WBS	M3 Mix erbaceo igrofilo mq
AV-1.1	598,00
AV-1.2	---
AV-2.1	---
AV-3.1	---
PR-1	---
PR-2	**769**
Totale mq	**1.367,00**

M4 Siepe

WBS	M4 Siepe ml
AV-1.1	1.071,00
AV-1.2	582,00
AV-2.1	---
PR-1	23,00
PR-2	34,00
Totale mq	**1.710,00**

M5 Ricadenti canale

WBS	M5 ricadenti canale ml
AV-1.1	124,00
AV-1.2	28,50
AV-2.1	---
PR-1	---
PR-2	---
Totale ml	**152,50**

Arbusti alti

WBS	Arbusti alti n.
AV-1.1	228
AV-1.2	408
AV-2.1	78
PR-1	8
PR-2	136
Totale n.	**858**

Alberi

WBS	Specie arborea	Dimensioni di impianto (crf cm)			Totale n.
		8 ÷ 10	17 ÷ 18	26 ÷ 30	
AV-1.1	Acer campestre	---	---	18	18
	Aesculus x carnea	---	---	34	34
	Alnus glutinosa	3	7	4	14
	Carpinus betulus	2	6	4	12
	Fraxinus excelsior	2	5	3	10
	Fraxinus ornus	---	---	18	18
	Populus alba	2	5	3	10
	Populus tremula	2	5	3	10
	Prunus avium	2	4	2	8
	Quercus petraea	1	4	2	7
	Quercus robur	1	3	2	6
	Salix alba	3	9	5	17
	Totale AV-1.1 n.	**18**	**48**	**98**	**164**
AV-1.2	Platanus hybrida	---	---	2	2
	Populus alba	---	40	---	40
	Quercus ilex	---	---	40	40
	Totale AV-1.2 n.	**0**	**40**	**42**	**82**
AV-2.1	Fraxinus ornus	---	---	5	5
	Platanus hybrida	---	---	4	4
	Prunus avium	1	2	1	4
	Prunus padus	1	2	1	4
	Quercus petraea	---	1	1	2
	Tilia cordata	---	1	1	2
	Ulmus minor	1	3	2	6
	Totale AV-2.1 n.	**3**	**9**	**15**	**27**
PR-1	Acer campestre	---	6	---	6
	Totale PR-1 n.	**0**	**6**	**0**	**6**
PR-2	Acer campestre	---	14	---	14
	Alnus glutinosa	1	3	2	6
	Carpinus betulus	---	1	---	1
	Carpinus betulus 'fastigiata'	---	---	16	16
	Fraxinus ornus	---	---	16	16
	Populus nigra 'italica'	---	32	---	32
	Salix alba	1	3	2	6
	Totale PR-2 n.	**2**	**53**	**36**	**91**
	Totale generale WBS n.	**23**	**156**	**191**	**370**

2.1.3 Consistenza di arredi e pavimentazioni soggetti a manutenzione

L'Impresa responsabile delle attività di manutenzione del verde avrà in carico le quantità di seguito illustrate per ciascuna WBS tipologia di intervento. Per la definizione puntuale delle tipologie si rimanda agli elaborati di progetto già indicati in premessa alla presente.

Arredi

WBS	Cestini raccolta differenziata n.	Panchine n.	Rastrelliere bici n.
AV-1.1	11	11	---
AV-1.2	---	---	---
AV-2.1	---	---	---
PR-1	1	---	---
PR-2	1	---	18
Totale n.	**13**	**11**	**18**

Recinzioni

WBS	Recinzione in legno e filo metallico - h 1,10 m - ml	Recinzione metallica h 2,50 m - ml	Cancelli in rete metallica h 2,50 m – n.
AV-1.1	1.078,50	9,50	1
AV-1.2	582,00	30,60	2
AV-2.1	---	---	---
PR-1	21,00	95,00	---
PR-2	34,00	---	
Totale n.	**2.156,50**	**135,10**	**3**

Pavimentazioni

WBS	Pavimentazione in calcestre mq	Pavimentazione in conglomerato bituminoso mq
AV-1.1	1.260,00	---
AV-1.2	1.461,00	---
AV-2.1	305,70	---
PR-1	---	---
PR-2	54,10	---
Totale n.	**3.080,80**	**0**

2.2 Manuale di manutenzione

A seguito dell'ultimazione dei lavori, e per un periodo non inferiore a 2 anni, l'Appaltatore dovrà eseguire a sua cura e spese le pratiche colturali, atte a garantire l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione, nonché gli interventi di manutenzione, ordinari e straordinari, atti a garantire la piena funzionalità di impianto irriguo, arredi e pavimentazioni.

2.2.1 Manutenzione della vegetazione e cure colturali

Il periodo di manutenzione comprende la sostituzione di eventuali fallanze di piante ammalorate o deperenti e non più recuperabili. Durante il periodo di manutenzione, l'Appaltatore dovrà offrire tutta le somministrazioni necessarie, al fine di ottenere il pieno attecchimento della vegetazione posta a dimora effettuando tutte le cure colturali e di manutenzione che si rendessero necessarie. Per questo motivo l'Appaltatore dovrà attenersi, nel modo più scrupoloso, alla migliore tecnica che consenta di garantire

appieno l'attecchimento ed il rapido sviluppo delle piante collocate a dimora e la buona riuscita di tutti i lavori eseguiti.

Manutenzione dei prati

Taglio dei tappeti erbosi

Il taglio comprende le seguenti fasi:

- pulizia e rimozione preventiva di rifiuti e residui presenti sull'area di taglio;
- taglio del cotico erboso secondo altezza prescritta;
- rifinitura dei bordi e dei fossi mediante rifilatura;
- diserbo delle superfici pavimentate mediante rifilatura.

Il taglio dei tappeti erbosi dovrà essere eseguito con macchine omologate, per emissioni, rumorosità e sicurezza, per l'uso in ambiente urbano. Il taglio dovrà essere eseguito, nelle aree in piano ed a pendenza limitata, con trattorini muniti di sistema a lama rotante, eventualmente predisposto per il mulching. Il decespugliatore, con testina a filo o a dischi reciprocatori, dovrà essere impiegato, oltre che per la rifinitura, nelle aree in pendenza non praticabili in sicurezza dai trattorini. I mezzi impiegati per il taglio non dovranno causare compattazione del suolo di coltivo; saranno pertanto impiegati mezzi aventi di stazza adeguata con pneumatici a bassa pressione. Si dovrà, inoltre, evitare di operare su terreno bagnato con scarsa portanza evitando di compattare il top soil. L'operazione di taglio potrà essere condotta, quindi, esclusivamente in condizioni di umidità ottimali del cotico erboso al fine di evitare danni alla copertura erbacea.
Il numero, la distribuzione mensile e la frequenza di interventi sono preventivati in sede di Cronoprogramma previsionale allegato alla presente; gli interventi effettivi dovranno essere programmati settimanalmente ed effettuati in relazione all'effettivo andamento climatico stagionale. Si prevede, in ogni caso, che le operazioni di taglio dovranno essere distribuite a partire dalla seconda quindicina del mese di marzo fino ad ottobre, e in ogni caso, secondo le necessità stagionali.
L'altezza di taglio dovrà essere omogenea, e si attesterà, indicativamente, a ca. 2,5 cm, nel corso dei periodi più favorevoli per lo sviluppo delle graminacee microterme (marzo÷maggio, settembre-ottobre) e a ca. 3-3,5 cm nei mesi caratterizzati da temperature più elevate (giugno÷luglio). L'altezza del cotico nel periodo intercorrente tra due tagli successivi non dovrà, comunque, superare i 10 cm.
Qualora non sia possibile effettuare il taglio mulching, il materiale di risulta dovrà essere raccolto e conferito in discarica autorizzata alla fine delle operazioni di taglio e, in ogni caso, entro la giornata lavorativa. Non saranno ammessi accumuli, anche temporanei, di materiale derivante da sfalci su aree a prato. L'Impresa sarà responsabile della corretta conduzione delle operazioni di sfalcio e rifinitura nel corso delle quali si dovrà evitare danneggiamenti a manufatti, pavimentazioni, arredi, impianti ed alla vegetazione stessa. In particolare dovrà essere prestata attenzione a non interferire il colletto delle alberature in quanto tali lesioni saranno considerate non sanabili e comporteranno la sostituzione del soggetto arboreo a carico dell'Impresa manutentrice. Ciò sia per le operazioni di espianto, fornitura di nuovo soggetto e messa a dimora dello stesso.

Diserbo

Trattamenti diserbanti a carico di infestanti indesiderate potranno essere effettuati con modalità concordate con la Committenza. In ogni caso dovranno essere utilizzati prodotti a basso impatto ambientale, registrati ed autorizzati per l'impiego nelle aree in oggetto, con principio attivo di origine naturale e non residuale. La scheda tecnica del prodotto dovrà essere preventivamente sottoposta ad accettazione da parte della D.L.. La distribuzione dei prodotti dovrà essere effettuata da personale appositamente abilitato, impiegando mezzi ed attrezzature di aspersione antivento ed antideriva.

Manutenzione di piante perenni

Nelle stagioni successive alla messa a dimora le ornamentali perenni non necessitano di particolari cure colturali; pur tuttavia la parte aerea potrà essere conservata o recisa in funzione del suo valore ornamentale. Il fogliame delle erbacee ornamentali può essere conservato, nella sua veste invernale, qualora costituisca un elemento attrattivo. In altri casi è preferibile conservare la porzione aerea, se a

frutto, a fini trofici per la l'avifauna e la microfauna; le parti secche conservate fuori terra in inverno potranno essere rimosse nella primavera successiva. Tutte le specie perenni emicriptofite e geofite, rivegetanti da gemme basali potranno essere recise al suolo nel periodo di riposo vegetativo. Nei suffrutici con fusti legnosi il taglio si effettua a seguito delle gelate invernali poiché il fogliame ha funzione protettiva per le gemme basali. Le perenni a fioritura precoce saranno preferibilmente recise a seguito dell'antesi per favorire lo sviluppo di fogliame ed eventuali fioriture tardive. L'Impresa dovrà verificare quali siano le più appropriate cure colturali per lo sviluppo ottimale delle specie e cultivar messe a dimora nel periodo di manutenzione e garanzia
La scerbatura prevede l'estirpazione manuale delle specie infestanti compresa l'asportazione dell'apparato radicale per eliminare, nelle specie fittonanti o dotate di rizoma, il ricaccio della porzione aerea. A rimozione avvenuta si procederà alla raccolta ed allo smaltimento dei residui vegetali, regolarizzando il livello dell'aiuola e procedendo, se necessario, al reintegro della pacciamatura. Trattandosi di piante perenni si dovrà prestare particolare attenzione alla scalzatura delle piantine, al costipamento del suolo ed al ripristino dello strato pacciamante secondo il livello originario. La frequenza degli interventi sarà determinata in base alla necessità effettiva di contenimento delle infestanti. Si prevedono almeno due interventi primaverili ed uno autunnale.
Sono previste, infine, irrigazioni di soccorso nel caso di malfunzionamento dell'impianto irriguo o ad integrazione del fabbisogno idrico. Le irrigazioni dovranno essere eseguite nel primo mattino o nel tardo pomeriggio evitando le ore più calde della giornata; gli operatori dovranno fornire la quantità d'acqua necessaria in relazione alle esigenze dei soggetti arbustivi distribuendola, mediante autobotte, direttamente nelle aiuole evitando fuoriuscite e dispersioni idriche.

Manutenzione di piante igrofile
La vegetazione igrofila non richiede particolari cure manutentive. L'impresa dovrà verificare, in relazione al gradiente ecologico di ciascuna specie, che le condizioni di sommersione siano adeguate allo sviluppo delle stesse. Potrà essere eventualmente necessario limitare, le specie le specie a rapido accrescimento e più invasive, quali ad es. Arundo e Phragmites, nel caso che colonizzassero l'areale di specie a minor sviluppo, quali ad es. Equisetum e Lythrum.

Manutenzione di arbusti, ricadenti e siepi
La cura di arbusti, ricadenti e siepi consiste sostanzialmente nelle seguenti operazioni:

- scerbature e sarchiature;
- concimazione;
- irrigazioni di soccorso;
- potature di rimonda e formazione.

Scerbature e sarchiature
La scerbatura prevede l'estirpazione manuale delle specie infestanti compresa l'asportazione dell'apparato radicale per eliminare, nelle specie fittonanti o dotate di rizoma, il ricaccio della porzione aerea. A rimozione avvenuta si procederà alla raccolta ed allo smaltimento dei residui vegetali, secondo le già citate procedure, regolarizzando il livello dell'aiuola e procedendo, se necessario, al reintegro della pacciamatura.
La sarchiatura comprende la rimozione delle parti aeree delle infestanti in prossimità degli arbusti con zappettatura superficiale del suolo di coltivo.
L'eliminazione delle infestanti, con l'uno o l'altro metodo, non dovrà causare danni alle piante ornamentali; in particolare dovranno essere evitati scalzamenti e compattazione del suolo in prossimità della zolla.
E' prevista l'esecuzione di almeno tre interventi annuale di diserbo, dei quali due da eseguirsi in primavera ed uno a settembre. In ogni caso sarà cura dell'Appaltatore mantenere il controllo delle infestanti nelle aiuole arbustive nel corso della stagione vegetativa operando il diserbo quando necessario.

Irrigazioni di soccorso

Sono previste irrigazioni di soccorso nel caso di malfunzionamento dell'impianto irriguo o ad integrazione del fabbisogno di specie esigenti in concomitanza di periodi caratterizzati da assenza di precipitazioni e temperature elevate. Le irrigazioni dovranno essere eseguite nel primo mattino o nel tardo pomeriggio evitando le ore più calde della giornata; gli operatori dovranno fornire la quantità d'acqua necessaria in relazione alle esigenze dei soggetti arbustivi distribuendola, mediante autobotte, direttamente nell'aiuola evitando fuoriuscite e dispersioni. E' richiesta la fornitura di almeno 10 litri ad arbusto.

Potature

Gli interventi di potatura condotti su piantagioni arbustive di recente impianto hanno le seguenti finalità:

- risanare soggetti colpiti da avversità e fitopatie;
- ridurre la chioma delle specie a rapido accrescimento;
- impostare la forma della chioma.

In termini generali, in relazione alla tipologia dell'arbusto, l'approccio colturale sarà il seguente:

- gli arbusti a lenta crescita non necessiteranno di potature di impostazione o riduzione;
- gli arbusti a rapido accrescimento potranno essere contenuti in relazione allo spazio disponibile.

L'epoca dell'intervento sarà stabilita in Cronoprogramma per ciascuna specie e cultivar con la finalità di favorirne la fioritura; in genere negli arbusti a fioritura precoce su gemme annuali la potatura potrà essere effettuata prima dell'antesi, diversamente negli arbusti a fioritura tardiva la potatura dovrà essere eseguita a seguito dell'antesi.
In ogni caso gli interventi non dovranno compromettere il portamento tipico delle cultivar se non per ragioni fitosanitarie; il rinnovo della vegetazione negli arbusti a rapido accrescimento comporterà la rimozione di ca. il 25-30% della branche già fiorite.
Per quanto concerne i rosai l'epoca ottimale di intervento è compresa nel periodo immediatamente precedente la ripresa vegetativa; sono previsti interventi di spollonatura di diradamento e di rimonda nel corso della stagione vegetativa, di intensità variabile in relazione alla vigoria della cultivar.
Per quanto riguarda le siepi, nel periodo di sviluppo compreso tra la messa a dimora e lo sviluppo definitivo si dovrà provvedere a potature di rimonda rimuovendo le parti ammalorate e quelle fuori forma.
Per quanto concerne, infine, i rampicanti saranno effettuati interventi di rimonda e contenimento verificando nel contempo la funzionalità delle legature e dei supporti.
Il mancato rispetto delle modalità di intervento sopra descritte comporterà l'adozione di provvedimenti e sanzioni contrattuali.

Manutenzione delle alberature

La cura delle alberature, soggetti di nuovo impianto, consiste sostanzialmente nelle seguenti operazioni:

- manutenzione del tornello;
- conservazione della verticalità;
- concimazione;
- irrigazioni di soccorso;
- potature di rimonda e formazione.

Manutenzione del tornello

Nei soggetti arborei di nuovo impianto, sino al terzo anno dalla messa a dimora, si dovrà provvedere alla manutenzione del tornello d'impianto. L'operazione, condotta a frequenza annuale, nel periodo antecedente la ripresa vegetativa, prevede il ripristino primaverile della conca di raccolta per la raccolta delle acque meteoriche e di irrigazione di soccorso. Tale operazione va condotta manualmente per non interferire la porzione basale del fusto e la zolla radicale. Successivamente, durante la stagione vegetativa, si opererà, con frequenza variabile in relazione all'andamento stagionale, la spollonatura dei ricacci basali ed il diserbo della conca. Potrà essere necessario, in relazione alla suscettibilità specifica ed alla giacitura d'impianto, scarificare la conca stessa a fine stagione vegetativa per evitare ristagni idrici in autunno/inverno favorenti l'insorgenza di fitopatie fungine radicali.

Conservazione della verticalità

L'Impresa è tenuta a verificare periodicamente la verticalità dei soggetti arborei ripristinandola ogni qualvolta se ne constati la necessità; parimenti l'Impresa deve esaminare le condizioni degli ancoraggi, ipogei od epigei. L'inclinazione dell'alberatura può essere più facilmente causata dall'assestamento del sub soil o per perdita di efficienza dell'ancoraggio. Nel caso di pali tutori esterni in legno ed ancoraggi in forma di incastellatura questi dovranno essere mantenuti in efficienza provvedendo, a seguito di verifica periodica semestrale, allo smaltimento della parti ammalorate ed al rinnovo degli elementi necessari al ripristino della verticalità del soggetto. Con la medesima periodicità va condotta la verifica e l'eventuale ripristino delle legature, al fine di prevenire ferite, strozzature o rotture a carico del fusto. Controlli straordinari di ancoraggi e legature saranno ritenuti opportuni a seguito di venti e temporali di forte intensità. I pali tutori andranno e le legature saranno da eliminare alla fine del II anno di manutenzione; il materiale andrà smaltito, a cura dell'Impresa, conferendolo presso discarica autorizzata.

Irrigazioni di soccorso
Sono previste irrigazioni di soccorso sia nel caso di malfunzionamento dell'impianto irriguo, ove presente, o ad integrazione del fabbisogno di specie esigenti in concomitanza di periodi caratterizzati da assenza di precipitazioni e temperature elevate. Le irrigazioni dovranno essere eseguite nel primo mattino o nel tardo pomeriggio evitando le ore più calde della giornata; gli operatori dovranno fornire la quantità d'acqua necessaria in relazione alle esigenze dei soggetti arborei distribuendola, mediante autobotte, direttamente nella conca d'impianto evitando fuoriuscite e dispersioni. E' richiesta la fornitura di almeno 50 litri ad alberatura.

Potature
Gli interventi di potatura condotti su piantagioni arboree di recente impianto hanno le seguenti finalità:

- risanare soggetti colpiti da avversità e fitopatie;
- impostare la forma della chioma.

Le potature andranno effettuate durante il periodo di riposo vegetativo, preferibilmente nel periodo antecedente la ripresa al fine di favorire una rapida cicatrizzazione e rigenerazione dei tessuti. Non si dovranno effettuare tagli su ramificazioni di diametro maggiore di 5-8 cm; l'intervento dovrà rilasciare superfici nette, da proteggere con prodotti fungistatici ed antisettici. Il taglio dell'intera branca deve essere condotto verticalmente presso l'inserzione sul fusto; il taglio parziale deve essere eseguito obliquamente dall'alto in basso verso l'esterno della chioma. Non sarà ammesso il rilascio di monconi di branche che andranno successivamente rifilate.
La potatura di rimonda potrà essere condotta su soggetti al fine di prevenire, limitare o risanare danni alla chioma per patogenie ed avversità. Le modalità di intervento saranno da stabilire in relazione ai danni riscontrati nei soggetti colpiti: in termini generali si andranno ad eliminare le parti già compromesse o suscettibili di danno per potenziale diffusione del patogeno.
La potatura di formazione della chioma andrà effettuata, presso nodi o biforcazioni all'inserzione delle branche, con taglio di ritorno a tutta cima. Tale potatura potrà essere eseguita, su indicazione della Committenza, sui soggetti arborei che necessitino di innalzamento dell'impalcatura o riequilibratura della chioma con eliminazione di potenziali difetti strutturali. L'intensità dei tagli di chioma non potrà, in ogni caso, superare il 30% della densità originaria per non compromettere le capacità di ripresa dei soggetti arborei.
Il mancato rispetto delle modalità di intervento sopra descritte comporterà l'adozione di provvedimenti e sanzioni contrattuali.

Sostituzione delle fallanze
In caso di disseccamento, parziale o totale, di soggetti erbacei, arbusti ed arborei questi dovranno essere immediatamente rimossi per ragioni fitosanitarie. Il risarcimento delle fallanze dovrà essere eseguito durante il periodo di riposo vegetativo, preferibilmente in autunno.

Gestione fitosanitaria
Eventuali trattamenti fitoiatrici saranno soggetti all'approvazione della Direzione Lavori, dietro presentazione di una Relazione fitosanitaria sottoscritta da Consulente abilitato. Il consulente dovrà

anche svolgere il monitoraggio periodico della vegetazione al fine di rilevare la presenza di patogenie ed eventuali sintomi di danno.
I prodotti fitosanitari di eventuale impiego, qualora non siano praticabili interventi alternativi (meccanici, fisici o biologici), avranno le seguenti caratteristiche (P.A.N., §A.5.6):

- riporteranno in etichetta l'indicazione di impiego riferita in maniera specifica all'ambito extra agricolo, come ad es. tappeti erbosi, prati ornamentali, parchi, viali e giardini pubblici, aree ed opere civili;
- non riporteranno in etichetta le indicazioni di rischio (secondo la classificazione DPD) o le corrispondenti indicazioni di pericolo (secondo la classificazione CLP) stabilite dal P.A.N.;
- non devono contenere sostanze CMR (Cancerogene, Mutagene, Teratogene) o sensibilizzanti.
- non saranno impiegati prodotti che riportano la sola dicitura "floreali e ornamentali", senza ulteriori specifiche, in quanto non sono utilizzabili in ambito extra agricolo;
- non saranno utilizzati prodotti che riportano le frasi di rischio – R - indicate dal PAN al paragrafo A.5.6.1 per gli erbicidi e al paragrafo A.5.6.2 per fungicidi, insetticidi e acaricidi.

Gestione delle specie infestanti vegetali
Allo stato di fatto, risulta la presenza di un collettivo di giovani soggetti di Ailanthus altissima, esteso per una superficie di ca. 600 mq, nella fascia compresa tra la SP30 Binasco-Vermezzo ed il canale esistente a sud del tracciato stradale. Tale fascia, nei tratti non soggetti a sfalcio regolare è colonizzata, inoltre, da specie spontanee autoctone ruderali quali rovo ed olmo. Si prevede di rimuovere tutte le specie indesiderate sia in fase di cantierizzazione che in fase di modellazione morfologica della Fascia tampone prevista in progetto. Per quanto concerne, nello specifico, l'ailanto, specie compresa nella Black list delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione (All. E DGR 7736/2008), la sua eradicazione sarà effettuata con mezzi meccanici, taglio ed estirpazione, sin dalla fase di cantierizzazione avendo cura di eliminare, per quanto possibile, ogni parte vegetativa nel terreno. Il materiale legnoso di risulta sarà conferito, con autocarri telonati, presso Impianti di termovalorizzazione, per evitare la diffusione, in altri contesti, del materiale agamico di moltiplicazione. Eventuali ricacci o riprese da seme saranno quindi gestiti, sia in fase di lavorazione che in fase di post operam, mediante taglio dei polloni e dei semenzali eventualmente integrato da diserbo sistemico, localizzato e a basso volume, con prodotti autorizzati per l'impiego nelle aree frequentate dalla popolazione (Lista verde attualmente vigente, Rev. del 2 ottobre 2023). Si riporta, di seguito, il calendario degli interventi finalizzati all'eradicazione dell'infestante in oggetto.

Intervento	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre
Taglio/estirpazione						
Lotta chimica						

Si ritiene che operando 2-3 interventi annui di taglio dei ricacci, eventualmente combinati con lotta chimica, con impiego di prodotti compatibili con la destinazione d'uso delle aree, si possa ottenere l'eradicazione del nucleo esistente di ailanto entro 3-5 annualità.

Per quanto concerne, infine, la potenziale diffusione di Ambrosia artemifolia, specie erbacea annuale fortemente allergenica diffusa a livello locale, in particolare nell'ambito delle aree ruderali, si ritiene che il contrasto vada effettuato mediante sfalci in fase di cantierizzazione, in quanto, a regime, l'inerbimento permanente delle aree avrà funzione deterrente per l'ingresso della specie. Per quanto riguarda la periodicità degli sfalci, al fine di contrastare lo sviluppo della specie indesiderata e la dispersione del polline, si fa riferimento al vigente Regolamento di polizia urbana di Noviglio e Besate che prevede, ex. art. 38 il seguente calendario:

- 1° sfalcio entro la terza settimana di luglio;
- 2° sfalcio entro la terza settimana di agosto;
- 3° sfalcio entro la seconda settimana di settembre.

Qualora tali sfalci non fossero sufficienti ad eliminare l'ambrosia presente si dovrà procedere con lavorazioni superficiali del terreno quali erpicatura e fresatura.

2.2.2 Manutenzione impianto irriguo, arredi e pavimentazioni

Manutenzione impianto irriguo

La manutenzione programmata prevede il controllo a scadenza mensile, durante la stagione irrigua, di controllo delle componenti elettriche, della stazione di pompaggio, delle elettrovalvole e dei filtri; tali controlli prevedono prove d'isolamento, di taratura, di pressione e di portata. Viene eseguito, almeno due volte l'anno, un trattamento anticalcare utilizzando acido fosforico in soluzione acquosa al 30% o prodotto equivalente. Ciò è indispensabile per mantenere in piena funzionalità la rete di distribuzione ed erogazione delle acque di irrigazione. Le componenti di erogazione, quali linee ed anelli di ala gocciolante, verranno prontamente sostituiti in caso di danneggiamento o malfunzionamento.

Manutenzione arredi e recinzioni

L'arredo comprende panchine, cestini e rastrelliere, oltre a recinzioni in legno e metalliche. L'Appaltatore dovrà verificare periodicamente la funzionalità di tali elementi e segnalare tempestivamente alla Committenza eventuali manomissione o danneggiamenti. Le attività ordinarie di manutenzione, quali riparazioni e verniciature e trattamenti, dovranno avere una cadenza minima annuale. l'Impresa dovrà, inoltre, intervenire in caso di necessità accertata o su specifica richiesta della S.A.. In ottemperanza al CAM Arredi, i prodotti per trattamenti, se rientranti nel gruppo di prodotti vernicianti per esterni (art. 1 Decisione della Commissione Europea del 28 maggio 2014), dovranno essere in possesso dell'etichetta ecologica Ecolabel. In caso di trattamenti superficiali con impiego di prodotti dai vernicianti, come definiti dalla citata normativa, questi, oltre a dover essere idonei all'uso specifico, debbono essere conformi alle caratteristiche ambientali riportate nel criterio 4.2.2 del D.M. 5 febbraio 2015.

Manutenzione pavimentazioni

L'Appaltatore è tenuto ad ispezionare periodicamente le pavimentazioni, in calcestre e conglomerato bituminoso, oltre che a seguito di precipitazioni intense che possano compromettere la superficie delle stesse. Tutte le pavimentazioni dovranno risultare integre ed omogenee per natura e aspetto superficiale. Ogni avvallamento, buca o asperità, dovrà essere livellato e il riporto, di inerti o conglomerato bituminoso, dovrà essere adeguatamente compattato restituendo così continuità ed omogeneità alla strato di usura. L'ispezione superficiale deve essere condotta con frequenza mensile allo scopo di rilevare difettosità macroscopiche, (buche, irregolarità, cedimenti) che possono arrecare danno agli utenti della viabilità. L'ispezione comprenderà altresì la rete di drenaggio nell'ambito della quale dovranno essere effettuate le attività di manutenzione necessarie al corretto ripristino del deflusso delle acque meeoriche.

2.3 Programma di manutenzione

2.3.1 Sottoprogramma di manutenzione del I e II anno

Gli interventi da eseguire per ognuno dei due anni manutentivi consistono in:

2.3.2 Interventi a periodicità definita

Prati

- n. 6 tagli del prato; qualora le condizioni del cotico non consentissero il taglio mulching, es. altezza troppo elevata del cotico, umidità eccessiva, ecc., si dovrà procedere al taglio con raccolta e smaltimento del materiale di risulta.

Piante perenni, arbusti e siepi

- n. 3 interventi di scerbatura e diserbo.

Alberi

- n. 3 interventi di pulizia del tornello e verifica verticalità e tutoraggio.

Impianto irriguo

- n. 8 interventi di controllo della funzionalità dell'impianto;
- n. 2 interventi di trattamento anticalcare.

Arredi e recinzioni

- n. 1 interventi annuo di verniciatura e/o trattamenti di protezione esterna elementi in legno delle panchine;
- n. 6 interventi annui di controllo della funzionalità degli arredi e recinzioni.

Pavimentazioni in calcestre e conglomerato

- n. 2 interventi annui di controllo complessivo dello strato di usura e ricarico o riparazione di eventuali cedimenti e rotture;
- n. 6 interventi annui di ispezione del manto stradale e della rete di drenaggio annessa alla viabilità.

Interventi da eseguire secondo necessità:

- Trasemina dei prati;
- Potature di rimonda o formazione di arbusti ed alberi;
- Risarcimento delle fallanze di piante perenni, arbustive, siepi ed alberi.
- Irrigazioni di soccorso;
- Interventi fitoiatrici;
- Gestione della vegetazione infestante;
- Riparazione o sostituzione di elementi di arredo danneggiati;
- Verifica dello stato della vegetazione a seguito di eventi meteorici di forte intensità:
- Verifica del manto stradale a seguito di eventi meteorici di forte intensità.

3 OPERE CIVILI

Il presente capitolo descrive gli interventi di manutenzione relativi alle opere civili contemplati nel progetto esecutivo in oggetto; tale manutenzione comprende tutte le operazioni necessarie a garantire nel tempo il mantenimento delle caratteristiche di qualità e di efficienza.
Il presente Piano di Manutenzione dell'Opera, redatto in conformità all'Art. 38 del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, contiene i seguenti documenti operativi:

1. il Manuale d'uso;
2. il Manuale di manutenzione;
3. il Programma di manutenzione.

3.1 Manuale d'uso

3.1.1 Sistema di drenaggio

L'impianto di smaltimento acque meteoriche è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di allontanare le acque di precipitazione e convogliarle verso le reti esterne di drenaggio o verso un corpo idrico ricettore. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche devono essere autopulenti per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorre ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.
Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Pozzetti e caditoie
- Tubazioni
- Dissabbiatore
- Separatore di grassi (disoleatore)

Pozzetti e caditoie
I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una caditoia e destinati a ricevere le acque meteoriche attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto. I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete di drenaggio, per lo smaltimento, le acque di precipitazione provenienti da più origini (strade, marciapiedi, ecc.).
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

Un ulteriore controllo può essere richiesto ai produttori facendo verificare alcuni elementi quali l'aspetto, le dimensioni, i materiali, la classificazione in base al carico.

Tubazioni
Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono all'allontanamento dell'acqua meteorica verso il corpo idrico ricettore. Le tubazioni sono realizzate in policloruro di vinile. Per condutture con moto a pelo libero i tubi si congiungono con la giunzione a bicchiere con anello di tenuta di gomma a labbro.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La materia di base deve essere PVC-U, a cui sono aggiunti gli additivi necessari per facilitare la fabbricazione dei componenti. Quando calcolato per una composizione conosciuta, determinato secondo il UNI EN 1905, il tenore di PVC deve essere di almeno l'80% in massa per i tubi e di almeno l'85% in massa per i raccordi stampati per iniezione. Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. I tubi e i raccordi devono essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore.

Dissabbiatore

Il dissabbiatore ha il compito di rimuovere dall'acqua la maggior quantità di sabbia (sostanze sospese di piccole dimensioni, sostanze ad alta densità) in essa contenuta. Le unità di dissabbiatura possono essere del tipo:

- a gravità che basano il loro funzionamento sul mantenimento, nella corrente liquida, una velocità tale che consenta la sedimentazione della sabbia e non delle altre sostanze più leggere;
- a centrifughe che sono costituiti da una camera cilindrica a fondo conico nella quale viene immessa l'acqua; per effetto della forza centrifuga viene generato un moto circolare e i materiali più pesanti vengono spinti verso la parete e scendono verso il fondo dove vengono successivamente raccolti;
- aerate in cui il liquido percorre il bacino per tutta la sua lunghezza; quindi, attraverso tubi verticali, viene insufflata aria (dalla parte inferiore di una parete laterale) in modo da creare una corrente ascensionale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima dell'avviamento dell'impianto pulire attentamente le vasche per eliminare gli accumuli dei materiali; nei

dissabbiatori a gravità verificare il corretto funzionamento della velocità mentre nei dissabbiatori centrifughi verificare il funzionamento dell'agitatore. Verificare che tutti i meccanismi siano sufficientemente lubrificati. Far compiere qualche giro dell'apparecchiatura nel caso di dissabbiatori con agitatore e verificare i serraggi, gli allineamenti ed i giochi delle varie parti.

Separatore di grassi (disoleatore)

I disoleatori hanno la funzione di separare gli oli ed i grassi presenti nelle acque nonché di trattenere eventuali altri materiali più leggeri presenti nell'acqua; possono realizzati con struttura in cemento vibrato, in ghisa o in materiale plastico (PEAD polietilene ad alta densità).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Questi impianti devono essere realizzati in modo tale che non possa fuoriuscire acqua contaminata. I disoleatori possono essere dotati di sistema di allarme per avvisare quando la vaschetta di raccolta degli oli risulta piena. Possono essere utilizzati nel trattamento delle acque meteoriche o di lavaggio di: piazzali di sosta, aree di lavaggio automezzi, parcheggi coperti e scoperti, officine meccaniche, carrozzerie, aeroporti, autodromi e depositi ferroviari.

3.1.2 Viabilità e parcheggi

Unità tecnologiche:

- Strade
- Aree pedonali e marciapiedi
- Segnaletica stradale verticale
- Segnaletica stradale orizzontale
- Pista ciclabile

Strade
Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno manutenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.
Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Stalli di sosta
- Spartitraffico
- Pavimentazione stradale in bitumi
- Rotatoria

Stalli di sosta
Si tratta di spazi connessi con la strada principale la cui disposizione può essere rispetto ad essa in senso longitudinale o trasversale.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Gli stalli di sosta vanno delimitati con la segnaletica orizzontale. Essi devono essere liberi da qualsiasi ostacolo che possa rendere difficoltose le manovre degli autoveicoli. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

Spartitraffico
È la parte non carrabile del margine interno o laterale, destinata alla separazione fisica di correnti veicolari. Lo spartitraffico comprende anche lo spazio destinato al funzionamento dei dispositivi di ritenuta.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Controllare che l'installazione degli spartitraffico rispetti le condizioni di invalicabilità. Controllare e verificare che sia assicurata la necessaria azione di contenimento sui sostegni delle barriere.

Pavimentazione stradale in bitumi
Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a seconda del paese di utilizzazione.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Rotatoria

La rotatoria è una particolare intersezione a raso o a livello per la disciplina del traffico, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse ed è caratterizzata dalla presenza di un'area centrale a forma circolare non accessibile, circondata da un anello, percorribile in una sola direzione ed in senso antiorario dal traffico che proviene da più entrate.
A seconda delle dimensioni del diametro della circonferenza esterna, le rotatorie possono suddividersi in:

- Mini rotatorie (con diametro esterno compreso tra 14 e 26 metri);
- Rotatorie urbane compatte (con diametro esterno compreso tra 26 e 40 metri);
- Rotatorie medie (con diametro esterno compreso tra 40 e 60 metri);
- Rotatorie grandi (con diametro esterno maggiore di 60 metri).

Le mini rotatorie possono suddividersi ulteriormente in:

- Mini rotonda con isola centrale sormontabile;
- Mini rotonda con isola centrale semisormontabile.

In riferimento alla classificazione funzionale delle strade, definita dal Codice della Strada e recepita dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", la rotatoria, come particolare tipologia d'intersezione a raso, è ammessa come soluzione dell'incrocio solo fra alcune categorie di strade:

- Strade di categoria C – extraurbane secondarie;
- Strade di categoria E –urbane di quartiere;
- Strade di categoria F locali – ambito urbano ed extraurbano.

Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

Anello di circolazione

È la parte di carreggiata che circonda l'isola centrale, ad una o più corsie, percorsa dai veicoli in senso antiorario.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Bracci della rotatoria

Il braccio rappresenta quella porzione di asse stradale che converge verso l'anello.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Isola centrale

Rappresenta la parte più interna del sistema a rotatoria, del tipo non valicabile e con geometria a forma circolare. La dimensione dell'isola centrale viene dimensionata dalla necessità di ottenere una sufficiente deviazione per i veicoli che attraversano la rotatoria diametralmente. Attraverso la limitazione della velocità, non vi è un limite dimensionale. In alcuni casi, la forma delle isole più grandi non sempre può essere con geometria circolare, dovendosi adattare a particolari circostanze. Comunque tutte le isole aventi il raggio minore di 5 metri dovrebbero avere la forma circolare.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Isole di separazione

Le isole di separazione sono realizzate mediante cordoli in calcestruzzo, pietra o altro materiale simile, con sistemazione della parte interna con prato o con pavimentazione diversa da quella veicolare. La realizzazione dei cigli può essere del tipo a barriera o del tipo sormontabile. La parte delle testate, se rialzate, devono essere arrotondate e segnalate da cuspidi zebrate di preavviso.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Rami di entrata

Rappresentano la parte terminale della carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzate per entrare nella rotatoria. L'entrata è in genere separata dall'anello mediante la segnaletica orizzontale di precedenza.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Rami di uscita

Rappresentano la parte di carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzati per uscire dalla rotatoria. I rami di uscita non risultano mai separati dall'anello mediante la segnaletica orizzontale.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Aree pedonali e marciapiedi
Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).
Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Cordoli e bordure
- Marciapiede
- Pavimentazioni bituminose
- Rampe di raccordo

Cordoli e bordure
I cordoli e le bordure appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi, per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, spartitraffico, ecc. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrarsa.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Vengono messi in opera con strato di allettamento di malta idraulica e/o su riporto di sabbia ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali tra gli elementi contigui. In genere quelli in pietra possono essere lavorati a bocciarda sulla faccia vista e a scalpello negli assetti. I cordoli sporgenti vanno comunque verificati per eventuali urti provocati dalle ruote dei veicoli.

Marciapiede
Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiate con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

Pavimentazioni bituminose
Si tratta di pavimentazioni con additivi bituminosi. Generalmente vengono utilizzate per aree pedonali di poco pregio e sottoposte a particolare usura.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Rampe di raccordo
Le rampe di raccordo o scivoli, rappresentano quegli spazi in dotazione ai marciapiedi realizzati in prossimità degli attraversamenti pedonali, e/o comunque dove se ne riscontra la necessità, per facilitare i portatori di handicap su carrozzina o per il transito agevolato di bambini su passeggini e carrozzine. Esse permettono quindi alle persone affette da handicap su carrozzine di poter circolare nell'ambiente urbano.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
È importante che le rampe di raccordo siano sempre libere da impedimenti (auto, moto, bici in sosta, depositi, ecc.) e ostacoli che possano intralciarne l'uso e il passaggio. Periodicamente va controllata la pavimentazione e in caso di parti rovinate prontamente sostituite con elementi idonei senza alterare la pendenza di accesso.

Pista ciclabile
Si tratta di spazi riservati alla circolazione dei velocipedi, individuabili nella parte longitudinale della strada ed opportunamente delimitati o separati con barriere invalicabili a protezione dei ciclisti dai veicoli a motore. Le piste ciclabili possono essere realizzate:
- in sede propria ad unico o doppio senso di marcia;
- su corsia riservata ricavata dalla carreggiata stradale;
- su corsia riservata ricavata dal marciapiede.

Più precisamente le piste ciclabili possono riassumersi nelle seguenti categorie:
- piste ciclabili in sede propria;
- piste ciclabili su corsia riservata;
- percorsi promiscui pedonali e ciclabili;
- percorsi promiscui ciclabili e veicolari.

Nella progettazione e realizzazione delle piste ciclabili è buona norma tener conto delle misure di prevenzione, in particolare della disposizione lungo i percorsi di: alberi, caditoie, marciapiedi, cassonetti, parcheggi, aree di sosta, passi carrai e segnaletica stradale.
Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:
- Cordolature
- Pavimentazione in asfalto

Cordolature
Le cordolature per piste ciclabili sono dei manufatti di finitura la cui funzione è quella di contenere la spinta verso l'esterno degli elementi di pavimentazione ciclabile che sono sottoposti a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrarsa.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Vengono messi in opera con strato di allettamento di malta idraulica e/o su riporto di sabbia ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali tra gli elementi contigui. I cordoli non devono essere sporgenti ma seguire il filo della pavimentazione ciclabile. Particolare cura va posta nella sistemazione dei rinterri a ridosso delle cordolature. Controllare, inoltre, periodicamente l'integrità delle superfici e/o eventuali sporgenze. Verificare l'integrità dei rinterri.

Pavimentazione in asfalto

La pavimentazione in asfalto per piste ciclabili è un tipo di rivestimento con strato riportato antiusura e additivi bituminosi. A secondo delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti di elementi in strisce di larghezza variabile.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Particolare attenzione va posta nella cura delle pendenze e nell'integrazione con altri elementi della strada (spazi pedonali, marciapiedi, aiuole, tappeti erbosi, ecc.). Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Evitare l'inserimento di feritoie e griglie lungo le superfici ciclabili.

Segnaletica stradale verticale
I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).
Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Cartelli segnaletici;
- Sostegni, supporti e accessori vari.

Cartelli segnaletici
Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a seconda del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare il corretto posizionamento della segnaletica verticale. In caso di mancanza e/o usura eccessiva degli elementi provvedere alla sostituzione e/o integrazione degli stessi con altri analoghi e comunque conformi alle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495).

Sostegni, supporti e accessori vari
Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici. Provvedere periodicamente mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi di ripristino vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

Segnaletica stradale orizzontale
Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire.

Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da post-spruzzare, microsfere di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsfere di vetro) che sfruttano la retroriflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conformi alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.
Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Attraversamenti pedonali
- Frecce direzionali
- Iscrizioni e simboli
- Vernici segnaletiche

Attraversamenti pedonali
Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata da zebrature con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli. Essi hanno una lunghezza non inferiore a 2,50 m, sulle strade locali e a quelle urbane di quartiere, mentre sulle altre strade la lunghezza non deve essere inferiore a 4 m. La larghezza delle strisce e degli intervalli è fissata in 50 cm. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici, plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Frecce direzionali
Si tratta di segnali di colore bianco per contrassegnare le corsie per consentire la preselezione dei veicoli in prossimità di intersezioni. Esse possono suddividersi in: freccia destra, freccia diritta, freccia a sinistra, freccia a destra abbinata a freccia diritta, freccia a sinistra abbinata a freccia diritta e freccia di rientro. I segnali vengono realizzati mediante l'applicazione di vernici sulle superfici stradali.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Iscrizioni e simboli

Si tratta di segnali realizzati mediante l'applicazione di vernici e/o plastiche adesive preformate sulla pavimentazione al fine di regolamentare il traffico. Le iscrizioni devono essere di colore bianco ad eccezione di alcuni termini (BUS, TRAM e TAXI, ecc.) che devono essere invece di colore giallo. Inoltre esse si diversificano in funzione del tipo di strada.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Le iscrizioni devono fare riferimento a nomi di località e di strade, e comunque essere facilmente comprensibili anche eventualmente ad utenti stranieri. I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Vernici segnaletiche
Si tratta di vernici sintetiche rifrangenti, specifiche per la realizzazione ed il rifacimento della segnaletica orizzontale (delimitazione delle carreggiate, linee spartitraffico, strisce pedonali, linee di demarcazione delle aree di parcheggio, ecc.). Hanno una buona aderenza al supporto ed una elevata resistenza all'abrasione ed all'usura. Sono composte da pigmenti sintetici ed altri contenuti (biossido di titanio, microsfere di vetro totali, microsfere di vetro sferiche, ecc.).
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

3.1.3 Opere in c.a.

Unità tecnologiche:
- Opere di fondazioni superficiali
- Strutture in elevazione in c.a.

Opere di fondazione superficiali
Insieme degli elementi tecnici orizzontali avente funzione di trasmettere al terreno sottostante il peso della struttura e delle altre forze esterne.
In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.
Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare. Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.
È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto

della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite.

Fondazioni in C.A.
Sono fondazioni realizzate con una soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Strutture in elevazione in C.A.
Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

Elevazioni in C.A.
Si tratta di elementi verticali che per la loro massa e la loro elevata inerzia svolgono la funzione di contrastare le forze sismiche orizzontali.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

Opere di sostegno
Si tratta di interventi per il consolidamento e la stabilizzazione dei terreni attraverso opere di sostegno. Tali interventi devono essere opportunamente progettati in riferimento alle caratteristiche geotecniche dei terreni e dalle spinte in gioco, nonché del contesto ambientale e morfologico in cui l'opera si inserisce.
Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Muri di sostegno in calcestruzzo

Muri di sostegno in calcestruzzo
In genere il muro ha una sezione trapezoidale mentre la fondazione presenta una base rettangolare o trapezia in leggera contropendenza; l'altezza di queste opere mediamente non supera i 2 metri ma in casi particolari possono essere realizzati muri di sostegno fino ad altezza di 4 - 5 metri. Questi muri offrono notevoli vantaggi nei riguardi della stabilizzazione del terreno che sostengono, in quanto, la loro permeabilità consente un buon drenaggio del terreno ed una diminuzione della spinta della terra.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Queste strutture sono utilizzate per interventi di sistemazione e difesa del suolo dai dissesti quali:

- elementi di contenimento e di sostegno nelle opere di sistemazione dei pendii in frana, regimazione idraulica e ricostituzione della copertura vegetale;
- protezione delle sponde fluviali dall'erosione ed arginature e regimazione dei corsi d'acqua torrentizi;
- muri di sostegno, di sottoscarpa e di controripa nella costruzione di varie infrastrutture stradali e ferroviarie, marittime o idrauliche;
- realizzazione di barriere paramassi e/o paravalanghe in aree montane.

Tombini scatolari prefabbricati in C.A.

Manufatto prefabbricato in calcestruzzo armato di forma rettangolare che attraversa al piede il rilevato stradale e che serve a far defluire verso valle l'acqua che proviene dal lato a monte del rilevato stesso.
MODALITÀ DI USO CORRETTO:
Vanno poste in opera tenendo conto della pendenza delle scarpate stradali e delle pendici del terreno. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio mediante tondini di acciaio fissi nel terreno. È importante effettuare periodicamente la pulizia dell'elemento scatolari, in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali. Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza.

3.2 Manuale di manutenzione

3.2.1 Sistema di drenaggio

Requisiti generali e prestazioni

(1) CERTIFICAZIONE ECOLOGICA
Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
Prestazioni:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:
TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).
Livello minimo della prestazione:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.
Riferimenti normativi:
UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

(2) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.
Riferimenti normativi:

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

Pozzetti e caditoie
Requisiti generali e prestazioni

(1) (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulenti per assicurare la funzionalità dell'impianto.
Prestazioni:
I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono essere facilmente autopulenti in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento dell'impianto.
Livello minimo della prestazione:
Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm^3 di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm^3 delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.
Riferimenti normativi:
UNI EN 1253-1/2.

(2) (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.
Prestazioni:
I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono assicurare il controllo della tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.
Livello minimo della prestazione:
La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass. Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).
Riferimenti normativi:
UNI EN 1253-2.

(3) ASSENZA DELLA EMISSIONE DI ODORI SGRADEVOLI

Classe di Requisiti: Olfattivi
Classe di Esigenza: Benessere
I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.
Prestazioni:
I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti non devono produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli durante il loro ciclo di vita.
Livello minimo della prestazione:
L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Riempire la scatola sifonica con acqua ad una pressione di 200 Pa; dopo 15 minuti verificare eventuali

perdite di acqua (evidenziate dalla diminuzione della pressione statica) ed interrompere la prova se dopo 2 minuti la pressione non si è stabilizzata.
Riferimenti normativi:
UNI EN 1253-2.

(4) PULIBILITÀ

Classe di Requisiti: Di manutenibilità
Classe di Esigenza: Gestione
Le caditoie ed i pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.
Prestazioni:
Le caditoie ed i pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente pulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.
Livello minimo della prestazione:
Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm^3 di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm^3 a 3,0 g/cm^3, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm^3 delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.
Riferimenti normativi:
UNI EN 1253-2.

(5) RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURA

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.
Prestazioni:
I pozzetti devono essere realizzati con materiali in grado di resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento senza per ciò deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche.
Livello minimo della prestazione:
La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti viene accertata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o attraverso l'entrata laterale nel seguente modo: 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di 93 °C per circa 60 secondi; pausa di 60 secondi; 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di 15 °C per 60 secondi; pausa di 60 secondi. Ripetere questo ciclo per 1500 volte o in alternativa per 100 h. La prova viene considerata valida se non si verificano deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.
Riferimenti normativi:
UNI EN 1253-2.

(6) RESISTENZA MECCANICA

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.
Prestazioni:
Le caditoie ed i pozzetti devono essere realizzati con materiali idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche che dovessero verificarsi durante il ciclo di vita.
Livello minimo della prestazione:
I pozzetti sono classificati in base alla loro resistenza al carico nelle seguenti classi:

- H 1,5 (per tetti piani non praticabili);
- K 3 (aree senza traffico veicolare);
- L15 (aree con leggero traffico veicolare);
- M 125 (aree con traffico veicolare).

Riferimenti normativi:
UNI EN 1253-1.

Anomalie riscontrabili

Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Difetti dei chiusini	Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.
Erosione	Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
Intasamento	Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.
Odori sgradevoli	Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
Sedimentazione	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.
Accumulo di grasso	Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.
Incrostazioni	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.
Requisiti da verificare:
1) (Attitudine al) controllo della tenuta;
2) Assenza della emissione di odori sgradevoli;
3) Pulibilità.

Anomalie riscontrabili:
1) Difetti dei chiusini;
2) Intasamento.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo qualità delle acque di scarico
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Analisi
Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i
collettori.
Requisiti da verificare:
1) Certificazione ecologica.

Anomalie riscontrabili:
1) Accumulo di grasso;
2) Incrostazioni;
3) Odori sgradevoli.

Ditte specializzate: Biochimico.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Pulizia
Cadenza: ogni 12 mesi
Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Tubazioni
Requisiti e prestazioni

(1) REGOLARITÀ DELLE FINITURE

Classe di Requisiti: Visivi
Classe di Esigenza: Aspetto
Le tubazioni in policloruro di vinile devono essere realizzate con materiali privi di impurità.
Prestazioni:
Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.
Livello minimo della prestazione:
Le dimensioni devono essere misurate secondo quanto indicato dalla norma. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.
Riferimenti normativi:
UNI EN 1329-1/2.

(2) RESISTENZA A SBALZI DI TEMPERATURA

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni ed i relativi complementi non devono subire disgregazioni o dissoluzioni se sottoposti all'azione di temperature elevate.
Prestazioni:
I tubi sono sottoposti a prova con i metodi specificati nel prospetto 19 della norma UNI EN 1329, usando i parametri indicati, i tubi devono presentare caratteristiche fisiche conformi ai requisiti indicati.
Livello minimo della prestazione:
In particolare deve verificarsi un ritiro longitudinale del tubo minore del 5% ed inoltre non deve mostrare bolle o crepe.
Riferimenti normativi:
UNI EN 1329-1/2.

(3) RESISTENZA ALL'URTO

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni devono essere in grado di resistere a sforzi che si verificano durante il funzionamento.
Prestazioni:
I materiali utilizzati per la formazione delle tubazioni in polivinile non plastificato ed eventuali additivi utilizzati per gli impasti devono essere privi di impurità per evitare fenomeni di schiacciamento.
Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 1329 al punto 7.
Riferimenti normativi:
UNI EN 1329-1/2.

Anomalie riscontrabili

Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Erosione	Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
Penetrazione di radici	Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.
Odori sgradevoli	Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
Sedimentazione	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.
Accumulo di grasso	Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.
Incrostazioni	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.
Requisiti da verificare:
1) Regolarità delle finiture.
Anomalie riscontrabili:
1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.
2) Odori sgradevoli.
Ditte specializzate: Idraulico.

Controllo tenuta
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.
Requisiti da verificare:
1) Resistenza all'urto.
Anomalie riscontrabili:
1) Difetti ai raccordi o alle connessioni;
Ditte specializzate: Idraulico.

Controllo strutturale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Difetti di stabilità.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.
Ditte specializzate: Idraulico.

Dissabbiatore
Anomalie riscontrabili

Abrasione	Abrasione dei dissabbiatori dovuta alle parti in movimento.
Depositi di sabbia	Accumulo eccessivo di sabbia dovuto alla eccessiva velocità del liquido nel dissabbiatore.
Penetrazione di radici	Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.
Odori sgradevoli	Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
Sedimentazione	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.
Anomalie di funzionamento	Difetti di funzionamento dei dispositivi di filtraggio.
Incrostazioni	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo a vista
Controllare che tutte le parti meccaniche siano ben lubrificate. Verificare il corretto funzionamento del sistema di controllo della velocità e verificare l'allineamento, i serraggi ed i giochi delle varie parti meccaniche.
Anomalie riscontrabili:
1) Incrostazioni;
2) Depositi di sabbia.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo efficienza filtri
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione
Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;
2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita;
3) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.
Anomalie riscontrabili:
1) Anomalie di funzionamento.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato
Lubrificazione
Cadenza: quando occorre
Eseguire una accurata lubrificazione di tutte le parti meccaniche prima dell'avvio dell'impianto.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Separatore di grassi (disoleatore)
Requisiti e prestazioni

(1) (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
I disoleatori ed i relativi componenti devono garantire la perfetta tenuta per evitare fuoriuscite di materiale inquinante.
Prestazioni:
I disoleatori ed i relativi componenti devono essere realizzati con materiali tali da evitare perdite di materiale.
Livello minimo della prestazione:
I disoleatori ed i relativi componenti devono rispondere a quanto indicato dalla norma EN 858 (separatori di olii e benzine) ed EN 1825 (separatori di grassi).
Riferimenti normativi:
UNI EN 858; UNI EN 1825.

Anomalie riscontrabili

Anomalie allarme	Difetti di funzionamento della centralina di segnalazione allarmi.
Anomalie chiusini	Difetti di tenuta dei chiusini del disoleatore.
Anomalie inserto a coalescenza	Difetti di tenuta dell'elemento a coalescenza.
Anomalie galleggiante	Difetti di funzionamento del galleggiante di chiusura della vaschetta di raccolta grassi ed olii.
Anomalie di funzionamento	Difetti di funzionamento dei dispositivi di filtraggio.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Verifica generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la quantità di olii e grassi presenti nella vaschetta di raccolta; controllare che il troppopieno sia funzionante.
Requisiti da verificare:
1) (Attitudine al) controllo della tenuta.
Anomalie riscontrabili:
1) Anomalie inserto a coalescenza;
2) Anomalie galleggiante.
Ditte specializzate: Generico.

Controllo efficienza filtri
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione
Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;
2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita;
3) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.
Anomalie riscontrabili:
1) Anomalie di funzionamento.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Svuotamento vaschetta
Cadenza: quando occorre
Eseguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta olii e grassi quando piena.
Ditte specializzate: Generico.

3.2.2 Viabilità e parcheggi

Strade
Requisiti e prestazioni

(1) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

(2) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

(3) RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
Prestazioni:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.
Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

Stalli di sosta
Requisiti e prestazioni

(1) ACCESSIBILITÀ

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli stalli di sosta devono essere realizzati in modo da consentire agevolmente la sosta dei veicoli.

Prestazioni:

È opportuno che essi siano dimensionati in modo da consentire le manovre degli autoveicoli in sicurezza.

Livello minimo della prestazione:

Vanno rispettati i seguenti spazi minimi perla profondità della fascia stradale occupata:

- sosta longitudinale: 2,00 m;
- sosta inclinata a 45°: 4,80 m;
- sosta perpendicolare al bordo carreggiata: 5,00 m;
- larghezza singolo stallo per sosta longitudinale: 2,00 (in casi eccezionali 1,80 m);
- lunghezza occupata in sosta longitudinale: 5,00 m;
- lunghezza occupata in sosta trasversale: 2,30 m.

Corsie di manovra a servizio delle fasce di sosta con larghezza misurata tra gli assi delle strisce delimitanti:

- per la sosta longitudinale: 3,50 m;
- per la sosta perpendicolare al bordo carreggiata: 6,00 m.

Riferimenti normativi:

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

Anomalie riscontrabili

Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Deposito	Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.
Presenza di ostacoli	Presenza di ostacoli (vegetazione, depositi, ecc.) di intralcio alle manovre degli autoveicoli.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, a crescita spontanea, lungo le superfici di sosta.
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo
Controllo generale delle aree adibite a stalli di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di eventuali depositi lungo le aree.
Requisiti da verificare:
1) Accessibilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Buche;
2) Deposito;
3) Presenza di ostacoli;
4) Presenza di vegetazione;
5) Usura manto stradale.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Impiego di materiali non durevoli.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino
Cadenza: ogni mese
Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Spartitraffico
Anomalie riscontrabili

Mancanza	Mancanza di parti e/o elementi di connessione dall'elemento di sicurezza.
Rottura	Rottura di parti e/o fissaggi costituenti l'elemento di sicurezza.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo efficienza
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Prova
Controllo dell'integrità e della continuità dell'elemento e parti costituenti.
Anomalie riscontrabili:
1) Mancanza;
2) Rottura.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:

1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

Anomalie riscontrabili:

1) Impiego di materiali non durevoli.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino
Cadenza: quando occorre
Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Pavimentazione stradale in bitumi
Requisiti e prestazioni

(1) ACCETTABILITÀ DELLA CLASSE

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Controllabilità
I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.
Prestazioni:
I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591.
Livello minimo della prestazione:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna e interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P.
I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: UNI EN 1426
Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.

- Punto di rammollimento [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 1427
Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.

- Punto di rottura - valore massimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 12593
Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.

- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592
Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.

- Solubilità - valore minimo [%]

Metodo di Prova: UNI EN 12592
Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.

- Resistenza all'indurimento

Metodo di Prova: UNI EN 12607-1
Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.

- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]

Metodo di Prova: UNI EN 1426
Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.

- Rammollimento dopo indurimento - valore minimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427
Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.

- Variazione del rammollimento - valore massimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427
Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.
Riferimenti normativi:
UNI EN ISO 2592; UNI EN 12591; UNI EN 1425; UNI EN 1426; UNI EN 1427; UNI EN 12592; UNI EN 12593; UNI EN 12607-1; UNI 11298; UNI EN 12697-1/2/5/6/12/24.

Anomalie riscontrabili

Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Difetti di pendenza	Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo manto stradale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).
Requisiti da verificare:

1) Accettabilità della classe.

Anomalie riscontrabili:

1) Buche;
2) Difetti di pendenza;
3) Distacco;
4) Fessurazioni;
5) Sollevamento;
6) Usura manto stradale.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Basso grado di riciclabilità.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Controllo del contenuto di sostanze tossiche
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.
Requisiti da verificare:
1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.
Anomalie riscontrabili:
1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino manto stradale
Cadenza: quando occorre
Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Rotatoria
Requisiti e prestazioni

(1) DIMENSIONAMENTO FUNZIONALE
Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
Le intersezioni devono essere dimensionate con riferimento alla domanda di traffico specializzata in relazione alle manovre consentite.
Prestazioni:
Gli elementi ed i parametri da determinare in funzione della domanda di traffico, riferita al periodo di punta di progetto, sono:

- per le intersezioni lineari a raso: la lunghezza delle corsie di accumulo;
- per le intersezioni a rotatoria: la capacita della rotatoria ed il livello di servizio della soluzione adottata;
- per le intersezioni a livelli sfalsati: la lunghezza delle corsie di immissione e delle zone di scambio.

Livello minimo della prestazione:
Per le manovre di immissione e di scambio, la lunghezza delle corsie specializzate deve essere determinata secondo procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, su ciascuna corsia. Il livello di servizio dell'intersezione non dovrà essere inferiore a quello prescritto dal DM 5.11.2001 per il tipo di strade confluenti nel nodo. A seconda del metodo di calcolo utilizzato potranno essere valutate con criteri funzionali le sole lunghezze Li,e (per le immissioni), Lsc (per gli scambi) e La,a (per le corsie di accumulo) ovvero l'intera corsia specializzata o parte di essa, in modo da garantire che la manovra nel suo complesso offra il livello di servizio richiesto.

Riferimenti normativi:
D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.

(2) DISTANZA DI VISIBILITÀ

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alia rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi.
Prestazioni:
Per le traiettorie prioritarie si devono mantenere all'interno dell'intera area di intersezione le medesime condizioni di visibilità previste dalla specifica normativa per le arterie stradali confluenti nei nodi. La presenza dell'intersezione non può difatti costituire deroga agli standard usuali in rapporto alia visibilità del tracciato.
Livello minimo della prestazione:
Il lato maggiore del triangolo di visibilità viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale D, data dall'espressione:
$D = v \times t$
In cui:
v = velocita di riferimento [m/s], pari al valore della velocita di progetto caratteristica del tratto considerate 0, in presenza di limiti impositivi di velocita, dal valore prescritto dalla segnaletica;
t = tempo di manovra, pari a: in presenza di manovre regolate da precedenza 12 s, in presenza di manovre regolate da Stop 6 s.
Riferimenti normativi:
D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.

(3) CAPACITÀ DI UNA ROTATORIA

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Si definisce capacità dell'entrata il più piccolo valore del flusso sul ramo d'ingresso che determina la presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi.
Prestazioni:
Il valore del flusso dipende dal flusso che percorre l'anello, e quindi dall'insieme dei flussi in ingresso e in uscita da tutti i bracci della rotatoria. Non è pertanto possibile calcolare la capacità di un braccio se non è nota l'intera matrice M origine/destinazione della rotatoria, dalla quale si ricava la matrice di distribuzione N, il cui generico elemento pi,j fornisce la frazione del flusso entrante da i che esce in j.
Livello minimo della prestazione:
In assenza di una formulazione di capacità per l'Italia, si fa riferimento al metodo messo a punto in Francia dal SETRA, il quale ha il pregio di fornire, oltre al valore della capacità, anche altri elementi utili per la conoscenza del livello di servizio di una rotatoria (tempo medio di attesa e lunghezza massima di una coda all'ingresso).
Riferimenti normativi:
D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.

(4) ILLUMINAZIONE

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
I livelli di illuminamento e le condizioni di uniformità da garantire debbono essere tali da consentire il mutuo avvistamento dei veicoli, l'avvistamento di eventuali ostacoli e la corretta percezione della

configurazione degli elementi dell'intersezione, nelle diverse condizioni che possono verificarsi durante l'esercizio diurno e notturno dell'infrastruttura.

Prestazioni:

Per i Nodi di Tipo 3 (Intersezioni a raso), l'illuminazione deve essere realizzata nei casi in cui si accerti la ricorrenza di particolari condizioni ambientali locali, invalidanti ai fini della corretta percezione degli ostacoli, come la presenza di nebbia 0 foschia. L'accertamento deve essere compiuto anche assumendo informazioni presso le autorità locali, responsabili del territorio.

Livello minimo della prestazione:

L'illuminazione delle intersezioni stradali deve essere sempre prevista nei seguenti casi:

- Nodi di Tipo 1: Intersezioni a livelli sfalsati con eventuali manovre di scambio (Svincolo);
- Nodi di Tipo 2: Intersezioni a livelli Sfalsati con manovre di scambio o incroci a raso.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.

(5) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

Prestazioni:

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extra-atmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto. Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni
tecnologiche differenti.

Livello minimo della prestazione:

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

(6) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

(7) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
Prestazioni:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

Anello di circolazione

Requisiti e prestazioni

(1) ACCESSIBILITÀ

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.
Prestazioni:
La carreggiata dovrà essere dimensionata secondo quando previsto dalle norme in materia di circolazione stradale.
Livello minimo della prestazione:
Dimensioni minime:

- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;
- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.

Riferimenti normativi:
Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13 febbraio 2012, n. 11; Decreto Legge 13 maggio 2011, n. 70 convertito con modificazioni dalla Legge 12 luglio 2011, n. 106; Legge 12 novembre 2011, n. 183; D.Lgs. 1° settembre 2011, n. 150; Legge 29 luglio 2010, n. 120; Legge 15 luglio 2009, n. 94; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

Anomalie riscontrabili

Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Cedimenti	Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo dello stato
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni.
Requisiti da verificare:
1) Dimensionamento funzionale.
Anomalie riscontrabili:
1) Buche;
2) Usura manto stradale;
3) Cedimenti.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo carreggiata
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.
Requisiti da verificare:
1) Accessibilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Buche;
2) Cedimenti;
3) Sollevamento;
4) Usura manto stradale.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Impiego di materiali non durevoli.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino carreggiata
Cadenza: quando occorre
Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Braccio della rotatoria

Anomalie riscontrabili

Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Cedimenti	Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo carreggiata
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.
Requisiti da verificare:
1) Accessibilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Buche;
2) Cedimenti;
3) Sollevamento;
4) Usura manto stradale.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Impiego di materiali non durevoli.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino carreggiata
Cadenza: quando occorre
Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Isola centrale

Anomalie riscontrabili

Visibilità ridotta	Visibilità ridotta per la presenza di vegetazione e/o sagome o cartelloni pubblicitari inseriti all'interno dell'isola.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo dello stato
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Controllare lo stato dell'isola centrale e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.
Anomalie riscontrabili:
1) Visibilità ridotta;
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Impiego di materiali non durevoli.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino
Cadenza: ogni mese
Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Isola di separazione

Anomalie riscontrabili

Usura	Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo dello stato
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Controllare lo stato dell'isola e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.
Anomalie riscontrabili:
1) Usura;
2) Presenza di vegetazione.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Impiego di materiali non durevoli.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino
Cadenza: ogni mese
Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Rami di entrata

Anomalie riscontrabili

Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Cedimenti	Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo carreggiata
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.
Requisiti da verificare:

1) Accessibilità.

Anomalie riscontrabili:

1) Buche;
2) Cedimenti;
3) Sollevamento;
4) Usura manto stradale.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:

1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

Anomalie riscontrabili:

1) Impiego di materiali non durevoli.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino carreggiata
Cadenza: quando occorre
Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Rami di uscita

Anomalie riscontrabili

Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Cedimenti	Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo carreggiata
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.
Requisiti da verificare:
1) Accessibilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Buche;
2) Cedimenti;
3) Sollevamento;
4) Usura manto stradale.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Impiego di materiali non durevoli.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino carreggiata
Cadenza: quando occorre
Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Aree pedonali e marciapiedi
Requisiti e prestazioni

(1) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

(2) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

(3) RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
Prestazioni:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

Cordoli e bordure
Requisiti e prestazioni

(1) RESISTENZA A COMPRESSIONE

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Essi dovranno avere una resistenza alle sollecitazioni a compressione.
Prestazioni:
Le prestazioni di resistenza a compressione ed i limiti di accettabilità, per gli elementi in calcestruzzo, vengono esplicitate dalla norma UNI EN 1338.
Livello minimo della prestazione:
Il valore della resistenza convenzionale alla compressione R_{cc}, ricavato dalle prove effettuate sui provini campione, dovrà essere pari almeno a >= 60 N/mm^2.
Riferimenti normativi:
UNI EN 1338; UNI EN 1343.

Anomalie riscontrabili

Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Rottura	Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Controllo
Controllo generale delle parti a vista e di eventuali anomalie. Verifica dell'integrità delle parti e dei giunti verticali tra gli elementi contigui.
Anomalie riscontrabili:
1) Distacco;
2) Fessurazioni;
3) Mancanza;
4) Rottura.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Basso grado di riciclabilità.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Reintegro dei giunti
Cadenza: quando occorre
Reintegro dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconnessioni o di fuoriuscita di materiale (sabbia di allettamento e/o di sigillatura).
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Sostituzione
Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi rotti e/o comunque rovinati con altri analoghi.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Marciapiede
Requisiti e prestazioni

(1) ACCESSIBILITÀ AI MARCIAPIEDI
Classe di Requisiti: Adattabilità degli spazi
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le aree pedonali ed i marciapiedi devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili; deve essere garantita, inoltre, la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.
Prestazioni:
Le aree pedonali ed i marciapiedi devono assicurare la normale circolazione dei pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone. La larghezza del marciapiede va considerata al netto di alberature, strisce erbose, ecc.
Livello minimo della prestazione:

Si prevedono, in funzione dei diversi tipi di strade, le seguenti larghezze minime:

- nelle strade primarie: 0,75 m; 1 m in galleria;
- nelle strade di scorrimento: 3 m; 1,50 m nei tratti in viadotto;
- nelle strade di quartiere: 4 m; 1,50 m nei tratti in viadotto; 5 m nelle zone turistiche e commerciali;
- nelle strade locali: 3 m; 1,50 m nelle zone con minima densità residenziale.

Fabbisogno di spazio per percorsi pedonali in aree residenziali:

- Tipologia del passaggio: 1 persona; Larghezza (cm): 60; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 90; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 120; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 3 persone; Larghezza (cm): 187; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 1 persona con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 100; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 212,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con ombrello aperto; Larghezza (cm): 237,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: carrozzina; Larghezza (cm): 80; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 1 carrozzina e 1 bambino; Larghezza (cm): 115; Note: con bambino al fianco;
- Tipologia del passaggio: 2 carrozzine o 2 sedie a rotelle; Larghezza (cm): 170; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 220; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 260; Note: passaggio agevole.

Le larghezze minime vanno misurate al netto di eventuali aree erbose o alberate, di aree occupate da cabine telefoniche, chioschi o edicole, ecc. I marciapiedi prospicienti su carreggiate sottostanti devono essere muniti di parapetto e/o rete di protezione di altezza minima di 2,00 m.

Gli attraversamenti pedonali sono regolamentati secondo la disciplina degli attraversamenti (CNR N. 60 DEL 26.04.1978):

- Strade primarie
  Tipo di attraversamento pedonale: a livelli sfalsati
  Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: -
- Strade di scorrimento
  Tipo di attraversamento pedonale: sfalsati o eventualmente semaforizzati
  Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all’incrocio
- Strade di quartiere
  Tipo di attraversamento pedonale: semaforizzati o eventualmente zebrati
  Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all’incrocio
- Strade locali
  Tipo di attraversamento pedonale: zebrati
  Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: 100 m
  Negli attraversamenti il raccordo fra marciapiede e strada va realizzato con scivoli per permettere il passaggio di carrozzine. I marciapiedi devono poter essere agevolmente usati dai portatori di handicap. In corrispondenza di fermate di autobus adiacenti a carreggiate, i marciapiedi devono avere conformazione idonee alla forma delle piazzole e delle aree di attesa dell'autobus senza costituire intralcio al traffico standard veicolare e pedonale:
  - Lato delle corsie di traffico promiscuo
    Lunghezza totale (m): 56
    Lunghezza della parte centrale (m): 16*
    Profondità (m): 3,0

- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico
  Lunghezza totale (m): 56
  Lunghezza della parte centrale (m): 26**
  Profondità (m): 3,0
- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico con alta frequenza veicolare
  Lunghezza totale (m): 45
  Lunghezza della parte centrale (m): 5,0
  Profondità (m): 3,0

[* fermata per 1 autobus, ** fermata per 2 autobus]

Riferimenti normativi:

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90; Regolamenti Comunali; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94.

Anomalie riscontrabili

Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Cedimenti	Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).
Corrosione	Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.
Deposito	Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.
Difetti di pendenza	Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Rottura	Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo pavimentazione
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Aggiornamento
Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.
Requisiti da verificare:
1) Accessibilità ai marciapiedi.
Anomalie riscontrabili:
1) Buche;
2) Cedimenti;
3) Difetti di pendenza;
4) Fessurazioni;
5) Presenza di vegetazione;
6) Rottura;
7) Sollevamento;
8) Usura manto stradale.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo spazi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo
Controllo dell'accessibilità degli spazi dei marciapiedi e di eventuali ostacoli.
Requisiti da verificare:
1) Accessibilità ai marciapiedi.
Anomalie riscontrabili:
1) Presenza di vegetazione.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Basso grado di riciclabilità.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

Anomalie riscontrabili:

1) Impiego di materiali non durevoli.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Pulizia percorsi pedonali

Cadenza: quando occorre

Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.

Ditte specializzate: Generico.

Riparazione pavimentazione

Cadenza: quando occorre

Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Pavimentazioni bituminose

Requisiti e prestazioni

(1) ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni non devono, in condizioni normali di esercizio, emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

Prestazioni:

I materiali costituenti le pavimentazioni non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive, ecc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m^3);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m^3);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m^3).

Riferimenti normativi:

Legge 27.3.1992, n. 257; Legge 29.12.2000, n. 422; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 7998; UNI 7999; UNI 8290-2; UNI 8380; UNI 8381; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055.

(2) RESISTENZA ALL'ACQUA

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti superficiali delle pavimentazioni, nei limiti indicati dalla normativa. L'acqua inoltre non deve raggiungere i materiali isolanti né quelli deteriorabili in presenza di umidità.

Livello minimo della prestazione:

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4-5 mm rispetto al piano di riferimento.
Riferimenti normativi:
UNI 8290-2; UNI 8298-5/14; UNI EN ISO 2812-2; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc.

(3) RESISTENZA MECCANICA

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
Prestazioni:
Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.
Livello minimo della prestazione:
Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.
Riferimenti normativi:
Norme UNI

Anomalie riscontrabili

Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale delle parti a vista
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Controllo a vista
Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.).
Requisiti da verificare:
1) Resistenza all'acqua.
Anomalie riscontrabili:
1) Deposito superficiale;
2) Presenza di vegetazione;
3) Disgregazione;
4) Distacco;
5) Mancanza.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Basso grado di riciclabilità.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Controllo del contenuto di sostanze tossiche
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.
Requisiti da verificare:
1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.
Anomalie riscontrabili:
1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Pulizia delle superfici
Cadenza: quando occorre
Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Ripristino degli strati
Cadenza: quando occorre
Ripristino degli strati, previa accurata pulizia delle superfici, rimozione delle parti disaggregate, riempimento con rivestimenti di analoghe caratteristiche e successiva compattazione con rullo meccanico.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Rampe di raccordo
Requisiti e prestazioni

(1) ACCESSIBILITÀ ALLE RAMPE
Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le rampe di raccordo devono essere accessibili e percorribili.
Prestazioni:
Le rampe di raccordo devono essere realizzate secondo le norme vigenti in materia di barriere architettoniche. Esse devono facilitare la circolazione negli ambienti urbani da parte di portatori di handicap su carrozzine e di bambini su passeggini. Esse vanno realizzate con pavimentazione antisdrucciolo.
Livello minimo della prestazione:
Vanno rispettati i seguenti livelli minimi:
- larghezza min. = 1,50 m
- pendenza max. = 15 %

- altezza scivolo max = 0,025 m
- distanza fine rampa al limite marciapiede min. = 1,50 m.

Riferimenti normativi:
Legge 30.3.1971, n. 118; Legge 28.2.1986, n. 41; Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.P.R. 24.7.1996, n. 503; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50; D.M. Lavori Pubblici e Pubblica Istruzione 18.12.1975; D.M. PP.TT. 10.8.1979; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; C.M. Lavori Pubblici 19.6.1936, n. 4809; C.M. Lavori Pubblici 26.6.1979, n. 1270; C.M. Interno 22.3.1972; C.M. 18.11.1975, n. 170; Circolare ANAS 22.8.1979, n. 20057; C.M. Lavori Pubblici 20.3.1980, n. 310; C.M. Lavori Pubblici 22.6.1989, n. 1669/UL.

Anomalie riscontrabili

Ostacoli	Ostacoli causati da impedimenti quali: auto, moto, bici in sosta, depositi, ecc. che vanno a intralciare l'uso e il passaggio.
Pendenza errata	Errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Rottura	Rottura di parti degli elementi costituenti le pavimentazioni delle rampe.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Aggiornamento
Controllo generale dello stato di consistenza e di conservazione degli elementi costituenti le rampe.
Anomalie riscontrabili:
1) Pendenza errata;
2) Rottura.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo ostacoli
Cadenza: ogni giorno
Tipologia: Controllo
Controllare la presenza di eventuali ostacoli che possono essere di intralcio al normale uso delle rampe.
Anomalie riscontrabili:
1) Ostacoli.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Verifica della pendenza
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo
Controllo della pendenza minima della rampa
Requisiti da verificare:
1) Accessibilità alle rampe.
Anomalie riscontrabili:
1) Pendenza errata.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Integrazione con la segnaletica
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare la posizione delle rampe rispetto all'ubicazione della segnaletica stradale orizzontale.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Impiego di materiali non durevoli.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino pavimentazione
Cadenza: quando occorre
Ripristino della pavimentazione delle rampe con materiali idonei con caratteristiche di antisdrucciolo.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Ripristino pendenza
Cadenza: quando occorre
Adeguamento della pendenza minima della rampa rispetto ai limiti di norma.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Pista ciclabile
Requisiti e prestazioni

(1) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

Cordolature
Anomalie riscontrabili

Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Mancanza	Mancanza di elementi di cordolatura a corredo delle superfici ciclabili.

Mancanza rinterro	Mancanza del rinterro a ridosso delle cordolature con conseguente perdita di stabilità di quest'ultime.
Rottura	Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.
Sporgenza	Sporgenza dei cordoli al di sopra del filo della pavimentazione ciclabile.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo
Controllo dello stato dei giunti verticali tra gli elementi contigui. Verifica della non sporgenza rispetto al filo della pavimentazione ciclabile. Controllare lo stato dei rinterri a ridosso delle cordolature.
Anomalie riscontrabili:

1) Distacco;
2) Mancanza;
3) Mancanza rinterro;
4) Rottura;
5) Sporgenza.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.
Requisiti da verificare:

1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino giunti
Cadenza: quando occorre
Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Sistemazione sporgenze
Cadenza: quando occorre
Sistemazione delle sporgenze delle cordolature rispetto al filo della pavimentazione ciclabile.
Ripristino dei rinterri a ridosso delle cordolature.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Pavimentazione in asfalto
Anomalie riscontrabili

Deposito superficiale	Depositi di fogliame, polveri, oggetti estranei, ecc., lungo le superfici ciclabili.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Fessurazioni	Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi di piccole parti dalle superfici ciclabili.
Mancanza	Mancanza di elementi di cordolatura a corredo delle superfici ciclabili.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici ciclabili.
Sollevamento e distacco dal supporto	Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più parti della pavimentazione ciclabile.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale delle parti a vista
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.).
Anomalie riscontrabili:
1) Deposito superficiale;
2) Sollevamento e distacco dal supporto;
3) Presenza di vegetazione;
4) Fessurazioni;
5) Mancanza.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:
1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Pulizia delle superfici
Cadenza: ogni settimana
Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.
Ditte specializzate: Generico.

Ripristino degli strati
Cadenza: quando occorre
Ripristino degli strati, previa accurata pulizia delle superfici, rimozione delle parti disaggregate, riempimento con rivestimenti di analoghe caratteristiche e successiva compattazione con rullo meccanico.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Segnaletica stradale verticale
Requisiti e prestazioni

(1) PERCETTIBILITÀ

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.

Prestazioni:

Le prestazioni della segnaletica verticale, relativamente al requisito di percettibilità, sono strettamente legate allo spazio di avvistamento “d”, alla velocità degli autoveicoli “V” e ad altri parametri dimensionali (altezze, distanza dal ciglio stradale, ecc.).

Livello minimo della prestazione:

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:

- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 140;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 170;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 200;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 150.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni con corsia di decelerazione)

- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 30;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 40;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 50.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni senza corsia di decelerazione)

- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza < 30 cm e non > 100 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.

I paletti di sostegno dei segnali devono essere posizionati a distanza non inferiore a 50 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono avere un'altezza minima di 60 cm e massima di 220 cm.

I segnali da ubicare lungo le strade non devono essere posizionati ad altezze > 450 cm.

I segnali da ubicare lungo i marciapiedi devono essere posizionati ad altezza minima di 220 cm.

I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.

Riferimenti normativi:

Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.M. Lavori Pubblici 31.3.1995, n. 1584; D.M. Lavori Pubblici 23.8.1990; UNI EN 12966; UNI CEI EN 12966-1; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI 7948; UNI 8941-1-2-3; UNI EN 1436; UNI 11122; UNI EN 12899-1-2-3-4-5; UNI CNR 10017; UNI CNR 10019; UNI 11480.

(2) RIFRANGENZA

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

Prestazioni:

Tutti i segnali dovranno essere in esecuzione rifrangente ed avere caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche secondo parametri stabiliti secondo il Nuovo Codice della Strada.

Livello minimo della prestazione:

I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento: classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).
Riferimenti normativi:
Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.M. Lavori Pubblici 31.3.1995, n. 1584; D.M. Lavori Pubblici 23.8.1990; UNI 11122; UNI EN 12966; UNI CEI EN 12966-1; UNI EN 12899-1/2/3/4/5; UNI EN 13422; UNI 11480.

(3) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

Cartelli segnaletici
Anomalie riscontrabili

Alterazione Cromatica	Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.
Corrosione	Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Usura	I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.
Requisiti da verificare:
1) Percettibilità;
2) Rifrangenza.

Anomalie riscontrabili:

1) Alterazione Cromatica;
2) Corrosione;
3) Usura.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

Requisiti da verificare:

1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino elementi

Cadenza: quando occorre

Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Sostegni, supporti e accessori vari
Anomalie riscontrabili

Instabilità dei supporti	Perdita di stabilità dei sostegni fissati al suolo e dei supporti accessori tra sagoma ed elemento di sostegno.
Mancanza	Mancanza di parti o elementi accessori di sostegno e/o di fissaggio.
Alterazione Cromatica	Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.
Corrosione	Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Usura	I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.

Anomalie riscontrabili:

1) Instabilità dei supporti;
2) Mancanza.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Basso grado di riciclabilità.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino stabilità
Cadenza: quando occorre
Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Segnaletica stradale orizzontale
Requisiti e prestazioni

(1) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

(2) RETRORIFLESSIONE

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.
Prestazioni:
I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità

diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.
Livello minimo della prestazione:
Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa R. La misurazione deve essere espressa come mcd/(m2 lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 2, mentre, in condizioni di bagnato, deve essere conforme alla tabella 3 e, in condizioni di pioggia, alla tabella 4.
Nota: il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli (UNI EN 1436).
Tabella 2 (Classi di RL per segnaletica orizzontale asciutta)
Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 100;
- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 200;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 300;

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: R1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 80;
- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 150;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 200;

Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx))]: Nessun requisito;
- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 150;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 300;

Note: La classe R0 si applica quando la visibilità della segnaletica orizzontale è ottenuta senza retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.
Tabella 3 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di bagnato)
Condizioni di bagnato: Come si presenta 1 min. dopo l'inondazione della superficie con acqua (*)
- Classe: RW0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 25;
- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 35;
- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 50;

Note: La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.
(*) Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa R L in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua.
Tabella 4 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di pioggia)
Condizioni di bagnato: come si presenta dopo almeno 5 min. di esposizione durante una precipitazione uniforme di 20mm/h (**)
- Classe: RR0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 25;
- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 35;
- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 50;

NOTE: La classe RR0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.
(**) Tali condizioni di prova devono essere create utilizzando acqua chiara e simulando una cascata senza foschia né nebbia di intensità media pari a (20 ± 2) mm/h su un'area due volte più larga del campione e non meno di 0,3 m e il 25% più lunga dell'area di misurazione. Lo scarto fra l'intensità

minima e l'intensità massima della cascata non deve essere maggiore del rapporto di 1 a 1,7. Le misurazioni del coefficiente di luminanza retroriflessa RL in condizioni di pioggia devono essere effettuate dopo 5 min di pioggia continua e durante la precipitazione di quest'ultima.
Riferimenti normativi:
Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.

(3) RIFLESSIONE ALLA LUCE

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale.
Prestazioni:
I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.
Livello minimo della prestazione:
Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd. La misurazione deve essere espressa in mcd/(m lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 1 (UNI EN 1436). Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.
Tabella 1 (Classi di QD per segnaletica orizzontale asciutta)

(1) Colore del segnale orizzontale: BIANCO

(1.1) Tipo di manto stradale. ASFALTO

Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 100;
Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 130;

(1.2) Tipo di manto stradale. CEMENTO

Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 130;
Classe Q4; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 160;

(2) Colore del segnale orizzontale: GIALLO

Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
Classe Q1; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 80;

Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 100.

Note: La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del fattore di luminanza Beta.

Riferimenti normativi:

Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.

(4) RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Prestazioni:

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

Attraversamenti pedonali
Anomalie riscontrabili

Usura	Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo dello stato

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

Anomalie riscontrabili:

1) Usura.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

Requisiti da verificare:

1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Rifacimento delle strisce

Cadenza: ogni anno

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Frecce direzionali

Anomalie riscontrabili

Usura	Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo dello stato

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

Anomalie riscontrabili:

1) Usura.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

Requisiti da verificare:

1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Rifacimento dei simboli

Cadenza: ogni anno

Rifacimento dei simboli mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Iscrizioni e simboli
Anomalie riscontrabili

Usura	Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo dello stato
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo
Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.
Anomalie riscontrabili:
1) Usura.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Basso grado di riciclabilità.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Rifacimento dei simboli
Cadenza: ogni anno
Rifacimento dei simboli e delle iscrizioni mediante ridefinizione delle sagome e dei caratteri alfanumerici con applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati, ecc.).
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Vernici segnaletiche
Anomalie riscontrabili

Rifrangenza inadeguata	Rifrangenza inadeguata per eccessiva usura dei materiali.
Usura	Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo dello stato
Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo
Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle vernici segnaletiche. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.
Requisiti da verificare:
1) Retroriflessione;
2) Riflessione alla luce.
Anomalie riscontrabili:
1) Usura;
2) Rifrangenza inadeguata.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del contenuto di sostanze tossiche
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.
Requisiti da verificare:
1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.
Anomalie riscontrabili:
1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Rifacimento delle vernici segnaletiche
Cadenza: quando occorre
Rifacimento delle vernici segnaletiche mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).
Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.2.3 Opere in c.a.

Opere di fondazione superficiali
Requisiti e prestazioni

(1) RESISTENZA MECCANICA
Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).
Prestazioni:
Le opere di fondazioni superficiali, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.
Livello minimo della prestazione:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.
Riferimenti normativi:
Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 1504-8.

(2) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017

Fondazioni in C.A.
Anomalie riscontrabili

Cedimenti	Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Distacchi murari	Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Non perpendicolarità dell'opera	Non perpendicolarità dell'opera a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Umidità	Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo struttura
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità dell'opera verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).
Requisiti da verificare:

1) Resistenza meccanica.

Anomalie riscontrabili:

1) Cedimenti;
2) Distacchi murari;
3) Fessurazioni;
4) Lesioni;
5) Non perpendicolarità dell'opera;
6) Penetrazione di umidità;
7) Deformazioni e spostamenti.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:

1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

Anomalie riscontrabili:

1) Impiego di materiali non durevoli.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Interventi sulle strutture
Cadenza: quando occorre
In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità dell'opera. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Strutture in elevazione in C.A.
Requisiti e prestazioni

(1) RESISTENZA MECCANICA

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).
Prestazioni:
Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.
Livello minimo della prestazione:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.
Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1504-8; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI/TR 11634.

(2) UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.
Riferimenti normativi:
D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

Elevazioni in C.A.
Anomalie riscontrabili

Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Cavillature superfici	Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
Corrosione	Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per

	abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Spalling	Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo di eventuale quadro fessurativo
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.
Requisiti da verificare:

1) Resistenza meccanica.

Anomalie riscontrabili:

1) Deformazioni e spostamenti;
2) Distacco;
3) Esposizione dei ferri di armatura;
4) Fessurazioni;
5) Lesioni;
6) Penetrazione di umidità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Controllo di deformazioni e/o spostamenti
Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista
Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.
Requisiti da verificare:
1) Resistenza meccanica.
Anomalie riscontrabili:
1) Deformazioni e spostamenti;
2) Distacco;
3) Esposizione dei ferri di armatura;
4) Fessurazioni:
5) Lesioni;
6) Penetrazione di umidità.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
Anomalie riscontrabili:
1) Impiego di materiali non durevoli.
Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Interventi sulle strutture
Cadenza: quando occorre
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Opere di sostegno
Requisiti e prestazioni

(1) ADEGUATO INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno
Prestazioni:
La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.
Livello minimo della prestazione:
Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.
Riferimenti normativi:
D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

(2) RIDUZIONE DEGLI EFFETTI DI DISTURBO VISIVI

Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi esterni
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.
Prestazioni:

Nelle scelte progettuali inerenti alla sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi).
Livello minimo della prestazione:
L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovrà essere contenuta entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.
Riferimenti normativi:
C.M. Lavori Pubblici 22.5.67, n. 3151; C.M. Lavori Pubblici 22.11.74, n. 13011; D.M. 5.7.75; D.M. 18.12.75; UNI 10840; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

Muri di sostegno in calcestruzzo
Anomalie riscontrabili

Difetti sistema drenante	Anomalie di funzionamento del sistema drenante per cui si verificano ristagni di acqua.
Eccessiva vegetazione	Eccessiva presenza di vegetazione che inibisce l'inerbimento e il drenaggio dell'acqua.
Scalzamento	Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento dei muri.
Sottoerosione	Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione
Controllare la funzionalità del sistema drenante e che non ci siano in atto fenomeni di erosione superficiale.
Anomalie riscontrabili:
1) Eccessiva vegetazione;
2) Scalzamento;
3) Sottoerosione.
Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

Verifica materiali e rivestimenti
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che i materiali e le tecniche costruttive utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterino i caratteri morfologici del sito. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di scalzamento e di ribaltamento in atto. Controllare che i rivestimenti esterni siano integri.
Requisiti da verificare:
1) Adeguato inserimento paesaggistico;
2) Riduzione degli effetti di disturbo visivi.
Anomalie riscontrabili:
1) Scalzamento;
2) Sottoerosione.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Revisione
Cadenza: ogni 6 mesi
Verificare la tenuta dei muri sistemando il materiale eventualmente eroso dall'acqua di ruscellamento.
Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

Tombini scatolari prefabbricati in C.A.
Anomalie riscontrabili

Difetti di pendenza	Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Mancanza deflusso acque meteoriche	Può essere causata da insufficiente pendenza dell'elemento scatolare o dal deposito di detriti lungo il letto.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Rottura	Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.
Distacco	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo canalizzazioni e tombini
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.
Anomalie riscontrabili:

1) Difetti di pendenza;
2) Mancanza deflusso acque meteoriche;
3) Presenza di vegetazione;
4) Rottura.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Requisiti da verificare:

1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

Anomalie riscontrabili:

1) Impiego di materiali non durevoli.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino canalizzazioni interrate
Cadenza: ogni 6 mesi
Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.
Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.3 Programma di controlli e interventi di manutenzione

3.3.1 Sistema di drenaggio

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
POZZETTI E CADITOIE		
Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali. Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Assenza della emissione di odori sgradevoli; 3) Pulibilità. Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei chiusini; 2) Intasamento. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Ispezione	ogni 12 mesi
Controllo qualità delle acque di scarico Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori. Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica. Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Incrostazioni; 3) Odori sgradevoli. Ditte specializzate: Biochimico.	Analisi	ogni 12 mesi
Pulizia Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni 12 mesi
TUBAZIONI		
Controllo generale Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni. Requisiti da verificare: 1) Regolarità delle finiture. Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni. 2) Odori sgradevoli. Ditte specializzate: Idraulico.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
Controllo tenuta Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo. Requisiti da verificare: 1) Resistenza all'urto. Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni. Ditte specializzate: Idraulico.	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Controllo strutturale Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Ispezione a vista	ogni mese
Pulizia Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi. Ditte specializzate: Idraulico.	Manutenzione	ogni 6 mesi
DISSABBIATORE		
Controllo generale Controllare che tutte le parti meccaniche siano ben lubrificate. Verificare il corretto funzionamento del sistema di controllo della velocità e verificare l'allineamento, i serraggi ed i giochi delle varie parti meccaniche. Anomalie riscontrabili: 1) Incrostazioni; 2) Depositi di sabbia. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo a vista	quando occorre
Controllo efficienza filtri Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita; 3) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche. Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Ispezione	ogni mese
Lubrificazione Eseguire una accurata lubrificazione di tutte le parti meccaniche prima dell'avvio dell'impianto. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
SEPARATORE DI GRASSI (DISOLEATORE)		
Verifica generale Verificare la quantità di olii e grassi presenti nella vaschetta di raccolta; controllare che il troppopieno sia funzionante. Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta. Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie inserto a coalescenza; 2) Anomalie galleggiante.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Controllo efficienza filtri Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio. Requisiti da verificare:	Ispezione	ogni mese

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita; 3) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche. Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Svuotamento vaschetta Eseguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta olii e grassi quando piena. Ditte specializzate: Generico.	Manutenzione	quando occorre

3.3.2 Viabilità e parcheggi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
STRADE		
Stalli di sosta		
Controllo generale Controllo generale delle aree adibite a stalli di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di eventuali depositi lungo le aree. Requisiti da verificare: 1) Accessibilità. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Deposito; 3) Presenza di ostacoli; 4) Presenza di vegetazione; 5) Usura manto stradale. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni mese
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Verifica	quando occorre
Ripristino Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni mese
Spartitraffico		
Controllo efficienza Controllo dell'integrità e della continuità dell'elemento e parti costituenti. Anomalie riscontrabili:	Prova	ogni mese

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
1) Mancanza; 2) Rottura. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Verifica	quando occorre
Ripristino Cadenza: quando occorre Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Pavimentazione stradale in bitumi		
Controllo manto stradale Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Requisiti da verificare: 1) Accettabilità della classe. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Controllo del contenuto di sostanze tossiche Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. Requisiti da verificare: 1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione. Anomalie riscontrabili: 1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Ripristino manto stradale Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Rotatoria		
Anello di circolazione		
Controllo dello stato Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni. Requisiti da verificare: 1) Dimensionamento funzionale. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Usura manto stradale; 3) Cedimenti. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo a vista	ogni mese
Controllo carreggiata Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica. Requisiti da verificare: 1) Accessibilità. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni mese
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Verifica	quando occorre
Ripristino carreggiata Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Bracci della rotatoria		
Controllo carreggiata Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica. Requisiti da verificare:	Controllo	ogni mese

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
1) Accessibilità. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Verifica	quando occorre
Ripristino carreggiata Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Isola centrale		
Controllo dello stato Controllare lo stato dell'isola centrale e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti. Anomalie riscontrabili: 1) Visibilità ridotta; Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo a vista	ogni mese
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Verifica	quando occorre
Ripristino Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni mese
Isola di separazione		
Controllo dello stato Controllare lo stato dell'isola centrale e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti. Anomalie riscontrabili: 1) Visibilità ridotta; Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo a vista	ogni mese
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare:	Verifica	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.		
Ripristino Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni mese
Rami di entrata		
Controllo carreggiata Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica. Requisiti da verificare: 1) Accessibilità. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni mese
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Verifica	quando occorre
Ripristino carreggiata Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Rami di uscita		
Controllo carreggiata Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica. Requisiti da verificare: 1) Accessibilità. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni mese
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.	Verifica	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.		
Ripristino carreggiata Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
AREE PEDONALI E MARCIAPIEDI		
Cordoli e bordure		
Controllo generale Controllo generale delle parti a vista e di eventuali anomalie. Verifica dell'integrità delle parti e dei giunti verticali tra gli elementi contigui. Anomalie riscontrabili: 1) Distacco; 2) Fessurazioni; 3) Mancanza; 4) Rottura. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni anno
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Reintegro dei giunti Reintegro dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconnessioni o di fuoriuscita di materiale (sabbia di allettamento e/o di sigillatura). Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Sostituzione Sostituzione degli elementi rotti e/o comunque rovinati con altri analoghi. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Marciapiede		
Controllo pavimentazione Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli. Requisiti da verificare: 1) Accessibilità ai marciapiedi.	Aggiornamento	ogni 3 mesi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Difetti di pendenza; 4) Fessurazioni; 5) Presenza di vegetazione; 6) Rottura; 7) Sollevamento; 8) Usura manto stradale. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Controllo spazi Controllo dell'accessibilità degli spazi dei marciapiedi e di eventuali ostacoli. Requisiti da verificare: 1) Accessibilità ai marciapiedi. Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di vegetazione. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni mese
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Verifica	quando occorre
Pulizia percorsi pedonali Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso. Ditte specializzate: Generico.	Manutenzione	quando occorre
Riparazione pavimentazione Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Pavimentazioni bituminose		
Controllo generale delle parti a vista Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.). Requisiti da verificare: 1) Resistenza all'acqua. Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Presenza di vegetazione; 3) Disgregazione; 4) Distacco; 5) Mancanza. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo a vista	ogni anno
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Controllo del contenuto di sostanze tossiche Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. Requisiti da verificare: 1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione. Anomalie riscontrabili: 1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Pulizia delle superfici Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Ripristino degli strati Ripristino degli strati, previa accurata pulizia delle superfici, rimozione delle parti disaggregate, riempimento con rivestimenti di analoghe caratteristiche e successiva compattazione con rullo meccanico. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Rampe di raccordo		
Controllo generale Cadenza: ogni mese Tipologia: Aggiornamento Controllo generale dello stato di consistenza e di conservazione degli elementi costituenti le rampe. Anomalie riscontrabili:		

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
1) Pendenza errata; 2) Rottura. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Controllo ostacoli Cadenza: ogni giorno Tipologia: Controllo Controllare la presenza di eventuali ostacoli che possono essere di intralcio al normale uso delle rampe. Anomalie riscontrabili: 1) Ostacoli. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Verifica della pendenza Cadenza: ogni 6 mesi Tipologia: Controllo Controllo della pendenza minima della rampa Requisiti da verificare: 1) Accessibilità alle rampe. Anomalie riscontrabili: 1) Pendenza errata. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Integrazione con la segnaletica Cadenza: quando occorre Tipologia: Controllo Controllare la posizione delle rampe rispetto all'ubicazione della segnaletica stradale orizzontale. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Controllo impiego di materiali durevoli Cadenza: quando occorre Tipologia: Verifica Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.		
Ripristino pavimentazione Ripristino della pavimentazione delle rampe con materiali idonei con caratteristiche di antisdrucciolo. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Ripristino pendenza Adeguamento della pendenza minima della rampa rispetto ai limiti di norma. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
PISTA CICLABILE		
Cordolature		
Controllo generale Controllo dello stato dei giunti verticali tra gli elementi contigui. Verifica della non sporgenza rispetto al filo della pavimentazione ciclabile. Controllare lo stato dei rinterri a ridosso delle cordolature.	Controllo	ogni 6 mesi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Anomalie riscontrabili: 1) Distacco; 2) Mancanza; 3) Mancanza rinterro; 4) Rottura; 5) Sporgenza. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Ripristino giunti Cadenza: quando occorre Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Sistemazione sporgenze Cadenza: quando occorre Sistemazione delle sporgenze delle cordolature rispetto al filo della pavimentazione ciclabile. Ripristino dei rinterri a ridosso delle cordolature. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Pavimentazione in asfalto		
Controllo generale delle parti a vista Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.). Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Sollevamento e distacco dal supporto; 3) Presenza di vegetazione; 4) Fessurazioni; 5) Mancanza. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Pulizia delle superfici	Manutenzione	ogni settimana

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati. Ditte specializzate: Generico.		
Ripristino degli strati Ripristino degli strati, previa accurata pulizia delle superfici, rimozione delle parti disaggregate, riempimento con rivestimenti di analoghe caratteristiche e successiva compattazione con rullo meccanico. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
SEGNALETICA STRADALE VERTICALE		
Cartelli segnaletici		
Controllo generale Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale. Requisiti da verificare: 1) Percettibilità; 2) Rifrangenza. Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione Cromatica; 2) Corrosione; 3) Usura. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni 3 mesi
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Ripristino elementi Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
Sostegni, supporti e accessori vari		
Controllo generale Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici. Anomalie riscontrabili: 1) Instabilità dei supporti; 2) Mancanza. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni 6 mesi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Ripristino stabilità Cadenza: quando occorre Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.). Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE		
Attraversamenti pedonali		
Controllo dello stato Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada. Anomalie riscontrabili: 1) Usura. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni 6 mesi
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Rifacimento delle strisce Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.). Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni anno
Frecce direzionali		
Controllo dello stato Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la	Controllo	ogni settimana

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada. Anomalie riscontrabili: 1) Usura. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Rifacimento dei simboli Cadenza: ogni anno Rifacimento dei simboli mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.). Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni anno
Iscrizioni e simboli		
Controllo dello stato Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada. Anomalie riscontrabili: 1) Usura. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni 6 mesi
Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Rifacimento dei simboli Rifacimento dei simboli e delle iscrizioni mediante ridefinizione delle sagome e dei caratteri alfanumerici con applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati, ecc.). Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni anno
Vernici segnaletiche		
Controllo dello stato Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle vernici segnaletiche. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la	Controllo	ogni 3 mesi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada. Requisiti da verificare: 1) Retroriflessione; 2) Riflessione alla luce. Anomalie riscontrabili: 1) Usura; 2) Rifrangenza inadeguata. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Controllo del contenuto di sostanze tossiche Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. Requisiti da verificare: 1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione. Anomalie riscontrabili: 1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
Rifacimento delle vernici segnaletiche Rifacimento delle vernici segnaletiche mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.). Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre

3.3.3 Opere in c.a.

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
OPERE DI FONDAZIONE SUPERFICIALI		
Fondazioni in C.A.		
Controllo struttura Controllare l'integrità dell'opera verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Distacchi murari; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Non perpendicolarità dell'opera; 6) Penetrazione di umidità;	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
7) Deformazioni e spostamenti. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.		
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Verifica	quando occorre
Interventi sulle strutture In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità dell'opera. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A.		
Elevazioni in C.A.		
Controllo di eventuale quadro fessurativo Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ. Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione. Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni: 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Verifica	quando occorre
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
OPERE DI SOSTEGNO		
Muri di sostegno in calcestruzzo		
Controllo generale Controllare la funzionalità del sistema drenante e che non ci siano in atto fenomeni di erosione superficiale. Anomalie riscontrabili: 1) Eccessiva vegetazione; 2) Scalzamento; 3) Sottoerosione. Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.	Ispezione	ogni 6 mesi
Verifica materiali e rivestimenti Verificare che i materiali e le tecniche costruttive utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterino i caratteri morfologici del sito. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di scalzamento e di ribaltamento in atto. Controllare che i rivestimenti esterni siano integri. Requisiti da verificare: 1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riduzione degli effetti di disturbo visivi. Anomalie riscontrabili: 1) Scalzamento; 2) Sottoerosione. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Revisione Verificare la tenuta dei muri sistemando il materiale eventualmente eroso dall'acqua di ruscellamento. Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.	Manutenzione	ogni 6 mesi
TOMBINI SCATOLARI PREFABBRICATI IN C.A.		
Controllo canalizzazioni e tombini Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili. Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni 3 mesi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Verifica	quando occorre
Ripristino canalizzazioni interrate Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni 6 mesi

4 BACINI DI INFILTRAZIONE

Il presente capitolo descrive gli interventi di manutenzione dei bacini di infiltrazione e dei relativi canali di troppo pieno previsti a servizio delle due aree di parcheggio, contemplati nel progetto esecutivo in oggetto; tale manutenzione comprende tutte le operazioni necessarie alla pulizia, taglio della vegetazione, rimozione rifiuti ed eventuale ripristino di sponde e opere di scarico. Il capitolo si struttura nei seguenti paragrafi:

1. il Manuale d'uso;
2. il Manuale di manutenzione;
3. il Programma di manutenzione.

Gli elaborati di riferimento relativi ai bacini di infiltrazione sono i seguenti:

- CU003-INVIDRA_REP: Relazione di invarianza idraulica;
- CU104-P1_BASIN: Invarianza idraulica parcheggio P1, Planimetria e sezioni;
- CU104-P2_BASIN: Invarianza idraulica parcheggio P2, Planimetria e sezioni;

4.1 Manuale d'uso

4.1.1 Descrizione

I bacini di infiltrazione sono aree modellate in modo tale da creare dei piccoli invasi, che hanno la funzione di accumulare momentaneamente e smaltire tramite infiltrazione i deflussi prodotti da una superfice impermeabile

4.1.2 Elementi costituenti l'opera

N. 2 bacini di detenzione (uno per ogni area parcheggio) dal fondo permeabile, vegetati e poco profondi, adibiti allo stoccaggio superficiale temporaneo delle acque di copertura e di parte delle acque provenienti dalla viabilità interna, aventi le seguenti caratteristiche geometriche:

- Area Parcheggio P1: superficie complessiva 227 m^2, quota fondo +99,20 m s.l.m., sponde a 45°, altezza complessiva del bacino 1,55 m; il volume complessivo potenzialmente invasabile risulta pari a 281 m^3.
- Area Parcheggio P2: superficie complessiva 583 m^2, quota fondo +98,90 m s.l.m., sponde a 45°, altezza complessiva del bacino 1,85 m; il volume complessivo potenzialmente invasabile risulta pari a 891 m^3.

Ogni bacino è dotato, a tutela dell'area nei confronti di possibili eventi catastrofici, di canale in scarico di troppo pieno afferente al corso d'acqua ad esso più prossimo; canali in terra a sezione trapezia semplicemente inerbiti, dotati di elementi prefabbricati (embrici) nei tratti a maggiore pendenza. Inoltre ogni bacino è dotato, in corrispondenza delle tubazioni in ingresso, di struttura dissipativa in massi.
Le sponde sono inerbite e rinforzate attraverso la posa di geostuoia tridimensionale grimpante.

4.1.3 Modalità d'uso corretto

La struttura avrà un funzionamento totalmente passivo, riempendosi gradualmente durante le precipitazioni intense in attesa di infiltrare il volume idrico accumulato all'interno del terreno sottostante.

4.2 Manuale di manutenzione

4.2.1 Livello minimo delle prestazioni

Accumulo e smaltimento dei volumi idrici accumulati in occasione degli eventi di piena, mediante infiltrazione diretta nel sottosuolo, senza superare il tirante massimo di progetto, e scarico superficiale delle acque (per eventi superiori l'evento meteorico di progetto) lungo i canali di troppo pieno.

4.2.2 Anomalie riscontrabili

- Tiranti idrici più elevati dei livelli previsti in fase di progettazione a seguito di:
  - intasamento superficiale del letto di materiale drenante per la presenza di fogliame/ramaglia;
  - intasamento di tipo cronico del letto drenante dovuto al deposito di materiale fine proveniente dalla rete di drenaggio, dall'ambiente circostante, dagli agenti atmosferici.
- Attecchimento di piante infestanti su sponde e fondo bacino, o lungo i canali di scarico di troppo pieno;
- Depositi superficiali lungo i canali di troppo pieno (ramaglie, fogliame, ecc.)
- Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle geostuoie;
- Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della geostuoia;
- Imperfetta aderenza tra la geostuoia ed il terreno che provoca mancati inerbimenti;
- Fenomeni di smottamento degli elementi di drenaggio prefabbricati (embrici) che causano lo scalzamento al piede;
- Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua lungo i canali di troppo pieno.

4.2.3 Risorse e specializzazioni necessarie per l'intervento manutentivo

Manodopera non specializzata e tecnici specializzati a seconda del tipo di intervento.

4.3 Programma di manutenzione

4.3.1 Sottoprogramma dei controlli

I controlli da eseguire, con relative modalità, frequenza e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Controllo di eventuali intasamenti delle tubazioni in ingresso e dei canali di troppo pieno: da effettuare mensilmente, attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.
- Verifica del livello generale di pulizia del bacino: da effettuare mensilmente, attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.
- Ispezione per individuare eventuali cedimenti/danneggiamenti strutturali e/o eventuali processi erosivi (naturali o provocati da animali) di sponde, strutture dissipative, canali di troppo pieno, elementi prefabbricati di drenaggio (embrici): da effettuare mensilmente, attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.
- Verifica della capacità di infiltrazione del bacino e della frazione di materiale litoide fine all'interno del letto drenante: da effettuare al manifestarsi di un evidente malfunzionamento del sistema, facilmente riscontrabile in caso di innalzamento dei livelli di invaso (si suggerisce comunque una verifica a cadenza perlomeno triennale) attraverso il campionamento in sito e verifica mediante analisi granulometrica dello stesso, da parte di tecnici specializzati.

4.3.2 Sottoprogramma interventi di manutenzione ordinaria

Gli interventi di manutenzione ordinaria da svolgere anche successivamente a semplice controllo visivo dello stato di efficienza degli elementi, con relative modalità, frequenza e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Rimozione di detriti e pulizia dei rifiuti presenti nel bacino, sulle sponde e lungo i canali di sfioro: da effettuare con cadenza almeno trimestrale, da parte di personale non specializzato anche attraverso mezzi meccanici genericamente utilizzati nei cantieri di opere civili. in caso di consistente e continuo apporto di materiale dalla rete di drenaggio, verificare lo stato dei pozzetti della rete di monte, provvedendo alla pulizia degli stessi se necessario.
- Sfalcio della vegetazione su fondo e sponde del bacino, e lungo i canali di sfioro superficiale, con eventuale rimozione di specie infestanti: da effettuare con cadenza semestrale (in primavera, prima del periodo di nidificazione, e in autunno) da parte di tecnici dotati di qualifiche ed abilitazioni appropriate a svolgere attività di gestione arboricolturale. Lo sfalcio dovrebbe idealmente mantenere una lunghezza dell'erba di 75-150 mm sul fondo del bacino per aiutare a filtrare gli inquinanti e a trattenere i rifiuti.

4.3.3 Sottoprogramma interventi di manutenzione straordinaria

Gli interventi di manutenzione straordinaria da svolgere successivamente al riscontro di malfunzionamenti e sempre successivamente al verificarsi di eventi straordinari che abbiano danneggiato in tutto o in parte gli elementi, con relative modalità e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Ripristino dei substrati filtranti danneggiati dal trasporto solido o da altre cause attraverso la sostituzione parziale o totale del letto drenante esaurito. Prima di procedere allo scavo dei sedimenti, può essere necessario eseguire delle analisi per determinarne la classificazione e i metodi di smaltimento. In occasione di tali interventi si suggerisce il dissodamento del terreno sottostante lo strato drenante rimosso attraverso ripuntatori, con profondità di lavorazioni tra i 40 e i 60 cm. Tali operazioni sono da valutare sulla base degli esiti del programma di controlli e qualora dovessero manifestarsi le circostanze per giustificare l'intervento, effettuati da manodopera specializzata, attraverso l'impiego di mezzi meccanici adatti e l'apporto di nuovo materiale (terreno naturale o artificiale) a elevata conducibilità idraulica per sostituire il letto filtrante esausto.
- Reintegro e sostituzione delle essenze vegetali eventualmente danneggiate, risemina delle aree con scarsa crescita vegetale, fertilizzazione della semina e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali in funzione delle qualità vegetali: da effettuare all'occorrenza da parte di tecnici dotati di qualifiche ed abilitazioni appropriate a svolgere attività di gestione arboricolturale.
- Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle geostuoie: da effettuare qualora se ne manifesti la necessità da parte di manodopera non specializzata.
- Ripristino dei cedimenti/erosioni e sostituzione di eventuali elementi danneggiati (geostuoie, picchetti, embrici): da effettuare qualora se ne manifesti la necessità da parte di manodopera specializzata.

5 CANALI

Il presente capitolo descrive gli interventi di manutenzione della rete di canali costituente il reticolo idrografico superficiale presente nell'area in esame, facente parte delle opere di urbanizzazione oggetto del presente progetto esecutivo; tale manutenzione comprende tutte le operazioni necessarie alla pulizia, taglio della vegetazione, rimozione rifiuti ed eventuale ripristino di sponde e/o fondo alveo. Il capitolo si struttura nei seguenti paragrafi:

- il Manuale d'uso;
- il Manuale di manutenzione;
- il Programma di manutenzione.

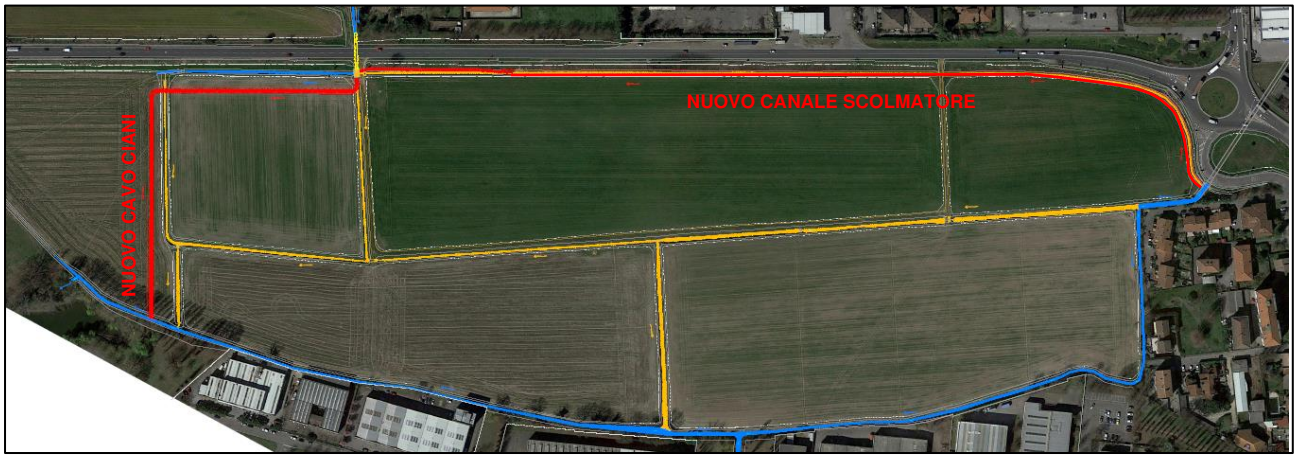
Gli elaborati di riferimento relativi alla rete di canali sono i seguenti:

- GI005-CANAL_REP: Relazione idraulica rete canali;
- CU104-CANAL-SDF: Rete canali Stato di Fatto, Planimetria e sezioni;
- CU105-CANAL-SDP: Rete canali Stato di Progetto, Planimetria e sezioni.

5.1 Manuale d'uso

5.1.1 Descrizione

La rete di canali esistente, creati a scopo irriguo per l'approvvigionamento idrico dei campi agricoli attualmente presenti, viene modificata allo scopo di limitare le interferenze con le opere private e pubbliche in progetto, garantendo, allo stesso tempo, la continuità idraulica del reticolo superficiale.



5.1.2 Configurazione progettuale

Nella configurazione progettuale, si prevede pertanto di deviare e modificare l'attuale assetto idrografico realizzando i seguenti interventi:

- Realizzazione di un nuovo canale, lungo complessivamente 340 m, per il convogliamento delle acque in arrivo dal Cavo Ciani (Nord) che costituirà un nuovo tracciato del Cavo ("Nuovo Cavo Ciani"); il nuovo canale, subito a valle dell'intersezione con la Provinciale, effettuerà una curva destrorsa correndo parallelamente alla strada per i primi 160 m per poi deviare in direzione sud fino alla confluenza con il Cavo Ticinello.
- Riprofilatura del canale parallelo alla SP30, lungo complessivamente 690 m, in modo tale da permettere il deflusso in direzione contraria a quanto succede attualmente. Esso fungerà da "scolmatore" per le portate in arrivo dall'attraversamento della Roggia Baronazza sotto via XXV Aprile, indirizzando le acque di sfioro verso il canale di nuova realizzazione.

5.1.3 Modalità d'uso corretto

Le canalizzazioni devono garantire il corretto deflusso delle acque:

- Il "Nuovo Cavo Ciani": verso il Cavo Ticinello;
- Il nuovo canale "scolmatore" parallelo alla SP30: verso il Nuovo Cavo Ciani.

5.2 Manuale di manutenzione

5.2.1 Livello minimo delle prestazioni

Regimazione delle acque attraverso il deflusso indisturbato delle portate transitanti verso i ricettori finali.

5.2.2 Anomalie riscontrabili

- Attecchimento di piante infestanti su sponde o fondo alveo;
- Depositi superficiali, interramento, presenza di rifiuti o accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie, ecc. su sponde e fondo alveo.
- Fenomeni di ruscellamento dell'acqua ed erosione/cedimento spondale.
- Fenomeni di erosione/sottoescavazione del fondo alveo.
- Fenomeni di instabilità strutturale, ammaloramento, scalzamento al piede di manufatti di sostegno spondali che possono provocare ostruzioni o riduzioni della sezione di deflusso.

5.2.3 Risorse e specializzazioni necessarie per l'intervento manutentivo

Manodopera non specializzata e tecnici specializzati a seconda del tipo di intervento.

5.3 Programma di manutenzione

5.3.1 Sottoprogramma dei controlli

I controlli da eseguire, con relative modalità, frequenza e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Controllo di eventuali ostruzioni delle sezioni di deflusso lungo l'intera asta dei canali: da effettuare trimestralmente, attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.
- Ispezione per individuare eventuali cedimenti, fenomeni di ruscellamento e/o eventuali processi erosivi (naturali o provocati da animali) delle sponde: da effettuare almeno due volte all'anno (di cui una nel periodo di riposo vegetativo invernale), attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.
- Ispezione per individuare eventuali fenomeni di sottoescavazione del fondo alveo: da effettuare almeno due volte all'anno (nei periodi di magra), attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.

5.3.2 Sottoprogramma interventi di manutenzione ordinaria

Gli interventi di manutenzione ordinaria da svolgere anche successivamente a semplice controllo visivo dello stato di efficienza dei canali, con relative modalità, frequenza e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Rimozione di detriti, accumuli, e pulizia dei rifiuti presenti lungo sponde e fondo alveo: da effettuare con cadenza almeno semestrale (e all'occorrenza), da parte di personale non specializzato anche attraverso mezzi meccanici genericamente utilizzati nei cantieri di opere civili.

- Sfalcio della vegetazione su fondo alveo e sponde, con eventuale rimozione di specie infestanti: da effettuare con cadenza semestrale (in primavera, prima del periodo di nidificazione, e in autunno) da parte di tecnici dotati di qualifiche ed abilitazioni appropriate a svolgere attività di gestione arboricolturale.

5.3.3 Sottoprogramma interventi di manutenzione straordinaria

Gli interventi di manutenzione straordinaria da svolgere successivamente al verificarsi di eventi straordinari che abbiano comportato danneggiamenti della stabilità spondale o del fondo alveo, con relative modalità e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Ripristino dei cedimenti/erosioni spondali: da effettuare qualora se ne manifesti la necessità da parte di manodopera specializzata anche attraverso mezzi meccanici genericamente utilizzati nei cantieri di opere civili.
- Ripristino di sottoescavazioni del fondo alveo: da effettuare qualora se ne manifesti la necessità da parte di manodopera specializzata, attraverso mezzi meccanici genericamente utilizzati nei cantieri di opere civili.
- Reintegro e sostituzione delle essenze vegetali eventualmente danneggiate presenti lungo le sponde, risemina delle aree con scarsa crescita vegetale: da effettuare all'occorrenza da parte di tecnici dotati di qualifiche ed abilitazioni appropriate a svolgere attività di gestione arboricolturale

6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

6.1 Manuale d'uso

Impianto di Illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.
L'impianto di illuminazione è' costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

1. *DIFFUSORI*: I diffusori sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada e sono utilizzati per illuminare gli ambienti interni ed esterni residenziali ed hanno generalmente forma di globo o similare in plastica o vetro.
   MODALITÀ DI USO CORRETTO: Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.
   ANOMALIE RISCONTRABILI:
   - Deposito superficiale: Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile.
   - Difetti di Illuminazione: Livello scarso di illuminazione negli ambienti e/o spazi aperti.
   - Difetti di tenuta: Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.
   - Rotture: Rotture e/o scheggiature della superficie del diffusore in seguito ad eventi traumatici.

   MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE:
   - Pulizia: Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.
     Cadenza: ogni mese
2. *LAMPIONI SINGOLI:* Sono formati generalmente da un fusto al quale è collegato un apparecchio illuminante; generalmente sono realizzati in ghisa che deve rispettare i requisiti minimi richiesti dalla normativa di settore. Nel caso siano realizzati in alluminio i materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.
   MODALITÀ DI USO CORRETTO: Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.
   ANOMALIE RISCONTRABILI:
   - Abbassamento del livello di illuminazione: Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine
   - Decolorazione: Alterazione cromatica della superficie.

- Deposito superficiale: Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
- Difetti di messa a terra: Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
- Difetti di serraggio: Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.
- Difetti di stabilità: Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.
- Patina biologica: Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
- Difetti di illuminazione: Livello scarso di illuminazione negli ambienti e/o spazi aperti.

3. *LAMPIONI A BRACCIO*: Questi tipi di lampioni sostengono uno o più apparecchi di illuminazione essendo formati da un fusto, un prolungamento e un braccio al quale è collegato l'apparecchio illuminante. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo o in alluminio o in materie plastiche. Nel caso siano realizzati in alluminio i materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.
   MODALITÀ DI USO CORRETTO: Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali e dei corpi illuminanti per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni. Tutti i pali e i bracci devono essere marcati in modo chiaro e duraturo con:
   - il nome o simbolo del fabbricante;
   - l'anno di fabbricazione;
   - un riferimento alla norma UNI EN 40;
   - un codice prodotto univoco.

   La marcatura deve essere forgiata nel materiale o applicata mediante pittura, stampaggio o mediante una targhetta fissata saldamente.
   ANOMALIE RISCONTRABILI:
   - Abbassamento del livello di illuminazione: Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.
   - Alterazione cromatica: Alterazione dei colori originali dovuta all'azione degli agenti atmosferici (sole, grandine, pioggia, ecc.).
   - Anomalie dei corpi illuminanti: Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.
   - Anomalie del rivestimento: Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.
   - Corrosione: Possibile corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

- Depositi superficiali: Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc.
- Difetti di messa a terra: Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
- Difetti di serraggio: Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.
- Difetti di stabilità: Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.
- Difetti di illuminazione: Livello scarso di illuminazione negli ambienti e/o spazi aperti.

4. *PALI PER L'ILLUMINAZIONE*: I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali:
   - acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o addirittura migliore;
   - leghe di alluminio: la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. Quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore;
   - calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della UNI EN 40; d) altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma UNI EN 40, nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore.
   - L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe 360 B della EU 25.

   MODALITÀ DI USO CORRETTO: I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.
   ANOMALIE RISCONTRABILI:
   - Alterazione cromatica: Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.
   - Anomalie del rivestimento: Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.
   - Corrosione: Possibile corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.
   - Deposito superficiale: Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
   - Difetti di messa a terra: Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
   - Difetti di serraggio: Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.
   - Difetto di stabilità: Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

- Infracidamento: Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.
- Patina biologica: Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

5. *PALI IN ACCIAIO:* I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.

   MODALITÀ DI USO CORRETTO: Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

   ANOMALIE RISCONTRABILI:
   - Anomalie del rivestimento: Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.
   - Corrosione: Possibile corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.
   - Difetti di messa a terra: Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa
   - Difetti di serraggio: Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.
   - Difetti di stabilità: Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

6. *SISTEMI DI CABLAGGIO*: Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistemi si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

   MODALITÀ DI USO CORRETTO: Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

   ANOMALIE RISCONTRABILI:
   - Anomalie degli allacci: Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.
   - Anomalie delle prese: Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.
   - Difetti di serraggio: Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.
   - Difetti delle canaline: Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.
   - Mancanza certificazione ecologica: Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Illuminazione a LED

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.
In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

1. *DIFFUSORI A LED:* I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o similare).
   MODALITÀ DI USO CORRETTO: Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.
   ANOMALIE RISCONTRABILI:
   - Anomalie anodo: Difetti di funzionamento dell'anodo.
   - Anomalie batterie: Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.
   - Anomalie catodo: Difetti di funzionamento del catodo.
   - Anomalie connessioni: Difetti delle connessioni dei vari diodi.
   - Anomalie trasformatore: Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.
   - Deposito superficiale: Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile.
   - Difetti di tenuta: Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.
   - Rotture: Rotture e/o scheggiature della superficie del diffusore in seguito ad eventi traumatici.
   - Anomalie di funzionamento: Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

   MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE: Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.
   Cadenza: ogni mese.
2. LAMPIONE STRADALE A LED: Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.
   MODALITÀ DI USO CORRETTO: Quando si utilizzano le lampade al sodio (che emettono una luce gialla che non corrisponde al picco della sensibilità dell'occhio umano e di conseguenza i colori non sono riprodotti fedelmente) è necessaria più luce per garantire una visione sicura. I lampioni stradali con LED (che emettono una luce bianca fredda abbassa i tempi di reazione all'imprevisto) creano un'illuminazione sicura per gli utenti della strada. Infine, a differenza delle lampade al sodio, i lampioni con LED non hanno bisogno di tempi di attesa con totale assenza di sfarfallio.
   ANOMALIE RISCONTRABILI:

- Abbassamento del livello di illuminazione: Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.
- Anomalie anodo: Difetti di funzionamento dell'anodo.
- Anomalie catodo: Difetti di funzionamento del catodo.
- Anomalie connessioni: Difetti delle connessioni dei vari diodi.
- Anomalie trasformatore: Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.
- Decolorazione: Alterazione cromatica della superficie.
- Deposito superficiale: Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.
- Difetti di messa a terra: Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
- Difetti di serraggio: Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.
- Difetti di stabilità: Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.
- Patina biologica: Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
- Anomalie di funzionamento: Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

3. *MODULO LED*: Il modulo led, a differenza del led ad alto flusso e del modulo OLED, ha diodi luminosi che presentano potenze elettriche e flussi di modesta entità. Questi moduli sono utilizzati per alimentazione in serie o in parallelo e sono montati su una base che ha la funzione di ancoraggio, distribuzione dell'energia elettrica e di dissipazione termica. I moduli led sono quindi considerati come moduli base per la realizzazione di apparecchi di illuminazione.
   MODALITÀ DI USO CORRETTO: Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.
   ANOMALIE RISCONTRABILI:
   - Anomalie anodo: Difetti di funzionamento dell'anodo.
   - Anomalie catodo: Difetti di funzionamento del catodo.
   - Anomalie connessioni: Difetti delle connessioni dei vari diodi.
   - Anomalie trasformatore: Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.
   - Anomalie di funzionamento: Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

Impianto ELETTRICO

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

1. *ARMADI DA PARETE*: Gli armadi da parete sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono generalmente realizzati in carpenteria in lamiera metallica verniciata con resine epossidiche e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare. Hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e possono essere dotati o non di portello a cristallo trasparente con serratura a chiave.
   MODALITÀ DI USO CORRETTO: Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato l'armadio deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.
   ANOMALIE RISCONTRABILI:
   - Alterazione cromatica: Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a seconda delle condizioni.
   - Anomalie dei contattori: Difetti di funzionamento dei contattori.
   - Anomalie dei fusibili: Difetti di funzionamento dei fusibili.
   - Anomalie dell'impianto di rifasamento: Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.
   - Anomalie dei magnetotermici: Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.
   - Anomalie dei relè: Difetti di funzionamento dei relè termici.
   - Anomalie della resistenza: Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.
   - Anomalie delle spie di segnalazione: Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.
   - Anomalie dei termostati: Difetti di funzionamento dei termostati.
   - Campi elettromagnetici: Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.
   - Corrosione: Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
   - Deposito di materiale: Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.
   - Difetti agli interruttori: Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
   - Infracidamento: Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.
   - Non ortogonalità: La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.
2. *INTERRUTTORI DIFFERENZIALI*: L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:
   - la protezione contro i contatti indiretti;
   - la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;

- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra. Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali:
- tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato);
- tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).
- Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da:
- un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale;
- un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione Icnd sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito Icn sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.
MODALITÀ DI USO CORRETTO: L'interruttore differenziale può essere realizzato individualmente o in combinazione con sganciatori di massima corrente.
Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10000 manovre.
ANOMALIE RISCONTRABILI:

- Anomalie dei contatti ausiliari: Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.
- Anomalie delle molle: Difetti di funzionamento delle molle.
- Anomalie degli sganciatori: Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.
- Corto circuiti: Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
- Difetti agli interruttori: Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
- Difetti di taratura: Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
- Disconnessione dell'alimentazione: Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.
- Mancanza certificazione ecologica: Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
- Surriscaldamento: Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

3. *INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI*:

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica in caso di corto circuito o di corrente superiore a quella nominale di taratura dell'interruttore.
Tali interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito Icn sono:1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.
MODALITÀ DI USO CORRETTO: Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10000 manovre.
ANOMALIE RISCONTRABILI:

- Anomalie dei contatti ausiliari: Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.
- Anomalie delle molle: Difetti di funzionamento delle molle.
- Anomalie degli sganciatori: Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.
- Corto circuiti: Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
- Difetti agli interruttori: Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
- Difetti di taratura: Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
- Disconnessione dell'alimentazione: Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.
- Mancanza certificazione ecologica: Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
- Surriscaldamento: Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

6.2 Manuale di manutenzione

Impianto di Illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.
L'impianto di illuminazione è' costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

REQUISITI E PRESTAZIONI

1) *Controllo del flusso luminoso*
   Classe di Requisiti: Visivi
   Classe di Esigenza: Aspetto
   I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.
   Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

2) *Resistenza meccanica:*

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti gli impianti di illuminazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

3) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Riferimenti normativi:

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

4) *Controllo della condensazione interstiziale*

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI64-8.

Prestazioni:

Si possono controllare i componenti degli impianti di illuminazione procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

5) *Controllo delle dispersioni elettriche*

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

6) *Accessibilità:*

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

7) *Assenza di emissioni di sostanze nocive*

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

Prestazioni:

Deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

8) *Comodità di uso e manovra*

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

9) *Efficienza luminosa*

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

10) *Identificabilità*

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

11) Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

12) Isolamento elettrico:

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

13) Limitazione dei rischi di intervento:

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

14) *Montabilità / Smontabilità*

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

15) Regolabilità:

Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza

Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente modificati o regolati senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

16) *Stabilità Chimico-Reattiva*

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

17) *Certificazione ecologica:*

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

Riferimenti normativi:

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

ELEMENTI MANUTENIBILI:

1) *Diffusori:* I diffusori sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada e sono utilizzati per illuminare gli ambienti interni ed esterni residenziali ed hanno generalmente forma di globo o similare in plastica o vetro.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

- *VERIFICA GENERALE*

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.

  - Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del flusso luminoso.
  - Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.
  - Ditte specializzate: Elettricista.

- *CONTROLLO VALORI ILLUMINAZIONE*

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Eseguire la misurazione dei livelli dell'illuminazione e verificare che tali valori siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di illuminazione.
- Ditte specializzate: Tecnico illuminazione.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *REGOLAZIONE DEGLI ANCORAGGI*

Cadenza: ogni 6 mesi

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.

- Ditte specializzate: Elettricista.

2) *Lampioni singoli:* Sono formati generalmente da un fusto al quale è collegato un apparecchio illuminante; generalmente sono realizzati in ghisa che deve rispettare i requisiti minimi richiesti dalla normativa di settore. Nel caso siano realizzati in alluminio i materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

- *CONTROLLO CORPI ILLUMINANTI*

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- *CONTROLLO GENERALE*

  Cadenza: ogni 3 mesi

  Tipologia: Controllo a vista

  Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

  - Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) .
  - Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di stabilità; 4) Decolorazione; 5) Patina biologica; 6) Deposito superficiale.
  - Ditte specializzate: Elettricista.

- CONTROLLO VALORI ILLUMINAZIONE

  Cadenza: ogni mese

  Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

  Eseguire la misurazione dei livelli dell'illuminazione e verificare che tali valori siano compatibili con quelli di progetto.

  - Requisiti da verificare: 1) .
  - Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di illuminazione; 2) Abbassamento del livello di illuminazione.

- Ditte specializzate: Tecnico illuminazione.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *PULIZIA*

  Cadenza: ogni 3 mesi

  Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.
  - Ditte specializzate: Elettricista.
- *SOSTITUZIONE DEI LAMPIONI*

  Cadenza: ogni 15 anni

  Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.
  - Ditte specializzate: Elettricista.
- *SOSTITUZIONE LAMPADE*

  Cadenza: quando occorre

  Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:-ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogena: 1600 h; -compatta 5000 h.
  - Ditte specializzate: Elettricista

3) *Pali per l'illuminazione*: I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali:
   - acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o addirittura migliore;
   - leghe di alluminio: la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. Quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore;
   - calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della UNI EN 40; d) altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma UNI EN 40, nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore.

     L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe 360 B della EU 25.

     CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

     - *CONTROLLO GENERALE*

     Cadenza: ogni 2 anni

     Tipologia: Controllo a vista

     Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.
     - Requisiti da verificare: 1) Montabilità/Smontabilità.
     - Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Anomalie del rivestimento; 3) Deposito superficiale; 4) Difetti di stabilità; 5) Infracidamento; 6) Patina biologica.
     - Ditte specializzate: Elettricista.

     - *CONTROLLO STABILITÁ*

     Cadenza: ogni 2 mesi Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *SOSTITUZIONE DEI PALI*

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.

- Ditte specializzate: Elettricista.

4) *Lampioni a braccio:* Questi tipi di lampioni sostengono uno o più apparecchi di illuminazione essendo formati da un fusto, un prolungamento e un braccio al quale è collegato l'apparecchio illuminante. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo o in alluminio o in materie plastiche. Nel caso siano realizzati in alluminio i materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

- *CONTROLLO CORPI ILLUMINANTI*

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- *CONTROLLO GENERALE*

  Cadenza: ogni 3 mesi

  Tipologia: Controllo a vista

  Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.
  - Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) .
  - Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di stabilità; 4) Decolorazione; 5) Patina biologica; 6) Deposito superficiale.
  - Ditte specializzate: Elettricista.

- CONTROLLO VALORI ILLUMINAZIONE

  Cadenza: ogni mese

  Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Eseguire la misurazione dei livelli dell'illuminazione e verificare che tali valori siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di illuminazione; 2) Abbassamento del livello di illuminazione.
- Ditte specializzate: Tecnico illuminazione.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *PULIZIA*

  Cadenza: ogni 3 mesi

  Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.
  - Ditte specializzate: Elettricista.
- *SOSTITUZIONE DEI LAMPIONI*

  Cadenza: ogni 15 anni

  Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.
  - Ditte specializzate: Elettricista.
- *SOSTITUZIONE LAMPADE*

  Cadenza: quando occorre

  Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:-ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogena: 1600 h; -compatta 5000 h.
  - Ditte specializzate: Elettricista
- *VERNICIATURA*

  Cadenza: quando occorre

  Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei lampioni quando occorre.
  - Ditte specializzate: Pittore

5) *Pali in acciaio:* I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.

   CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

   - *CONTROLLO CORPI ILLUMINANTI*

   Cadenza: ogni 3 mesi

   Tipologia: Ispezione

   Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.
   - Requisiti da verificare: 1) ; 2) .
   - Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.
   - Ditte specializzate: Elettricista.
   - *CONTROLLO GENERALE*

   Cadenza: ogni 2 anni

   Tipologia: Controllo a vista

   Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.

- Requisiti da verificare: 1) Montabilità/Smontabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Anomalie del rivestimento; 3) Deposito superficiale; 4) Difetti di stabilità; 5) Infracidamento; 6) Patina biologica.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- *CONTROLLO STABILITÁ*

Cadenza: ogni 2 mesi Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *PULIZIA*

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- *SOSTITUZIONE DEI PALI*

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- *VERNICIATURA*

Cadenza: quando occorre

Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei lampioni quando occorre.

- Ditte specializzate: Pittore

Illuminazione a LED

REQUISITI E PRESTAZIONI

1) Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
Prestazioni:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:
- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);

- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).
Livello minimo della prestazione:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.
Riferimenti normativi:

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

2) Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti
Classe di Esigenza: Aspetto
Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.
Prestazioni:
Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.
Livello minimo della prestazione:
Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.
Riferimenti normativi:
D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
Prestazioni:
In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.
Livello minimo della prestazione:
L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.
Riferimenti normativi:
UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

ELEMENTI MANUTENIBILI:

1) *Diffusori a LED:* I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o similare).
   CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

- *CONTROLLO GENERALE*

  Cadenza: ogni 6 mesi

  Tipologia: Ispezione a vista

  Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i collegamenti siano ben eseguiti.
  - Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.
  - Ditte specializzate: Elettricista.
- *VERIFICA GENERALE*

  Cadenza: ogni 3 anni

  Tipologia: Verifica

  Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.
  - Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.
  - Ditte specializzate: Elettricista.
- *CONTROLLI DISPOSITIVI LED*

  Cadenza: ogni 3 mesi Tipologia: Ispezione a vista

  Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.
  - Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
  - Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.
  - Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *REGOLAZIONE DEGLI ANCORAGGI*

  Cadenza: ogni 6 mesi

  Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.
  - Ditte specializzate: Elettricista.
- *SOSTITUZIONE DIODI*

  Cadenza: quando occorre

  Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.
  - Ditte specializzate: Elettricista.

2) *Lampione stradale a LED*: Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

   CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

   - *CONTROLLO CORPI ILLUMINANTI*

     Cadenza: ogni 3 mesi

     Tipologia: Ispezione

     Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori
     - Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.
     - Ditte specializzate: Elettricista.

- *CONTROLLO STRUTTURA PALO*

Cadenza: ogni 3 mesi Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

- Anomalie *riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di stabilità; 4) Decolorazione; 5) Patina biologica; 6) Deposito superficiale.*
- *Ditte* specializzate*: Elettricista.*

- *CONTROLLI DISPOSITIVI LED*

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.
- Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *PULIZIA CORPO ILLUMINANTE*

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- *SOSTITUZIONE DEI LAMPIONI*

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- SOSTITUZIONE DIODI

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: Elettricista.

3) *Modulo LED*: Il modulo led, a differenza del led ad alto flusso e del modulo OLED, ha diodi luminosi che presentano potenze elettriche e flussi di modesta entità. Questi moduli sono utilizzati per alimentazione in serie o in parallelo e sono montati su una base che ha la funzione di ancoraggio, distribuzione dell'energia elettrica e di dissipazione termica. I moduli led sono quindi considerati come moduli base per la realizzazione di apparecchi di illuminazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

- *CONTROLLO GENERALE*

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i collegamenti siano ben eseguiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- *VERIFICA GENERALE*

Cadenza: ogni 3 anni

Tipologia: Verifica

Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.

- Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- *CONTROLLI DISPOSITIVI LED*

Cadenza: ogni 3 mesi Tipologia: Ispezione a vista

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.
- Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *REGOLAZIONE DEGLI ANCORAGGI*

Cadenza: ogni 6 mesi

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- *SOSTITUZIONE DIODI*

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: Elettricista.

4) *Lampione stradale a LED*: Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

- *CONTROLLO CORPI ILLUMINANTI*

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- *CONTROLLI DISPOSITIVI LED*

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.

- Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *SOSTITUZIONE DIODI*

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: Elettricista.

Impianto elettrico

REQUISITI E PRESTAZIONI

1) Controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.
Prestazioni:
Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.
Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.
Riferimenti normativi:
D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

2) Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.
Prestazioni:
E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.
Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.
Riferimenti normativi:
D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

3) Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.
Prestazioni:
E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.
Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.
Riferimenti normativi:
D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

4) Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.
Prestazioni:
Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.
Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.
Riferimenti normativi
D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

5) Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici

Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico
Prestazioni:
Le scelte progettuali relative all'impianto elettrico interno ed alla disposizione degli elettrodomestici dovranno essere mirate a proteggere l'utente da variazioni del campo elettromagnetico e ad ottenere negli ambienti interni il più basso livello di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza (50 Hz) possibile.
Livello minimo della prestazione:
Limiti di esposizione (50 Hz):
- induzione magnetica: 0,2 μT;
- campo elettrico: 5 KV/m.

Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all'interno (es. apparecchiature elettriche) sia all'esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.
a livello dell'unità abitativa:
- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;
- nelle residenze configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";
- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.

Riferimenti normativi:
D.P.C.M. 23.4.1992, Protezione dai campi elettromagnetici; Legge 22.2.2001 n.36; Dir. 2013/35/UE; CEI 211-6; CEI 211-7; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

6) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

Riferimenti normativi:
D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M.
Ambiente 11.10.2017.

7) Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
Prestazioni:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:
- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.
Riferimenti normativi:
UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

ELEMENTI MANUTENIBILI

1) *Armadi da parete*: Gli armadi da parete sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono generalmente realizzati in carpenteria in lamiera metallica verniciata con resine epossidiche e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare. Hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e possono essere dotati o non di portello a cristallo trasparente con serratura a chiave.

   CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

   - *CONTROLLO CENTRALINA DI RIFASAMENTO*

   Cadenza: ogni 2 mesi
   Tipologia: Controllo a vista
   Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.
   - Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
   - Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento.
   - Ditte specializzate: Elettricista.

   - *CONTROLLO SPORTELLI*

   Cadenza: ogni settimana
   Tipologia: Controllo
   Controllare la funzionalità degli sportelli di chiusura degli armadi.
   - Anomalie riscontrabili: 1) Infracidamento; 2) Non ortogonalità.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- VERIFICA DEI CONDENSATORI

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento; 2) Anomalie dei contattori.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- VERIFICA MESSA A TERRA

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori; 2) Anomalie dei magnetotermici.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- VERIFICA PROTEZIONI

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- VERIFICA CAMPI ELETTROMAGNETICI

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Misurazioni

Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

- Requisiti da verificare: 1) Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Campi elettromagnetici.
- Ditte specializzate: Elettricista.

<u>MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO</u>

- PULIZIA GENERALE

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- SERRAGGIO

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- SOSTITUZIONE CENTRALINA RIFASAMENTO

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- SOSTITUZIONE QUADRO

Cadenza: ogni 20 anni

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: Elettricista.

2) *Interruttori differenziali*: L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;
- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra. Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali:
- tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato);
- tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).
- Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da:
- un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale;
- un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.
- Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione Icnd sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito Icn sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

- *CONTROLLO GENERALE*

Cadenza: ogni mese Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) Comodità di uso e manovra.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- CONTROLLO QUALITÁ MATERIALI

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica; 2) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- SOSTITUZIONI

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: Elettricista.

3) *Interruttori magnetotermici*: Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica in caso di corto circuito o di corrente superiore a quella nominale di taratura dell'interruttore.

- Tali interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:
- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito Icn sono:1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

- *CONTROLLO GENERALE*

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) Comodità di uso e manovra.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.
- Ditte specializzate: Elettricista.

- CONTROLLO QUALITÁ MATERIALI

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica; 2) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- SOSTITUZIONI

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: Elettricista.

6.3 Programma di manutenzione

Impianto di Illuminazione

Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Diffusori		
Controllo: Controllo valori illuminazione Eseguire la misurazione dei livelli dell'illuminazione e verificare che tali valorisiano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
Controllo: Verifica generale Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.	Verifica	ogni 3 mesi
Lampioni singoli		
Controllo: Controllo valori illuminazione Eseguire la misurazione dei livelli dell'illuminazione e verificare che tali valorisiano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
Controllo: Controllo corpi illuminanti Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altriaccessori.	Ispezione	ogni 3 mesi
Controllo: Controllo generale Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento,delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.	Controllo a vista	ogni 3 mesi
Riflettori		
Controllo: Controllo generale Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine.Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.	Controllo a vista	ogni mese
Controllo: Controllo valori illuminazione Eseguire la misurazione dei livelli dell'illuminazione e verificare che tali valorisiano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
Sistema di cablaggio		
Controllo: Controllo qualità materiali Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	ogni 6 mesi
Controllo: Controllo generale Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi dipermutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.	Ispezione a vista	ogni anno
Pali in acciaio		
Controllo: Controllo stabilità Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneoalla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
Controllo: Controllo corpi illuminanti Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altriaccessori.	Ispezione	ogni 3 mesi
Controllo: Controllo generale Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento,delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.	Controllo a vista	ogni 3 mesi

Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Pali per l'illuminazione		
Controllo: Controllo stabilità Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneoalla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
Controllo: Controllo generale Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.	Controllo a vista	ogni 2 anni
Lampioni a braccio		
Controllo: Controllo valori illuminazione Eseguire la misurazione dei livelli dell'illuminazione e verificare che tali valorisiano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
Controllo: Controllo corpi illuminanti Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altriaccessori.	Ispezione	ogni 3 mesi
Controllo: Controllo generale Controllo dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta delrivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.	Controllo a vista	ogni 3 mesi

Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Diffusori a led		
Controllo: Verifica generale Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.	Verifica	ogni 3 mesi
Controllo: Controlli dispositivi led Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materialiutilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
Controllo: Controllo generale Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuitàdelle connessioni e che i collegamenti siano ben eseguiti.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Lampione stradale a led		
Controllo: Controllo corpi illuminanti Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.	Ispezione	ogni 3 mesi
Controllo: Controllo struttura palo Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento,delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.	Controllo a vista	ogni 3 mesi
Controllo: Controlli dispositivi led Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materialiutilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
Modulo led		
Controllo: Controlli dispositivi led Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materialiutilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
Controllo: Controllo generale Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuitàdelle connessioni.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Armadi da parete		
Controllo: Controllo sportelli Controllare la funzionalità degli sportelli di chiusura degli armadi.	Controllo	ogni settimana
Controllo: Controllo centralina di rifasamento Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.	Controllo a vista	ogni 2 mesi
Controllo: Verifica messa a terra Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.	Controllo	ogni 2 mesi
Controllo: Verifica campi elettromagnetici Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Misurazioni	ogni 3 mesi
Controllo: Verifica dei condensatori Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Controllo: Verifica protezioni Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici edei relè termici.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Interruttori differenziali		
Controllo: Controllo generale Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	ogni mese
Controllo: Controllo qualità materiali Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	ogni 6 mesi
Interruttori magnetotermici		
Controllo: Controllo generale Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	ogni mese
Controllo: Controllo qualità materiali Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	ogni 6 mesi
Regolatori di tensione		
Controllo: Controllo dei materiali elettrici Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	ogni mese
Controllo: Controllo generale Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattoree verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Illuminazione a LED

Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
Diffusori	
Intervento: Pulizia Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	ogni mese
Intervento: Regolazione degli ancoraggi Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.	ogni 6 mesi
Lampioni singoli	
Intervento: Sostituzione lampade Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampadautilizzata: -ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogena: 1600 h; -compatta 5000 h.	quando occorre
Intervento: Pulizia Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.	ogni 3 mesi
Intervento: Sostituzione dei lampioni Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dalproduttore.	ogni 15 anni
Riflettori	
Intervento: Sostituzione delle lampade Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampadautilizzata: - ad incandescenza 800 h; - a ricarica: 8000 h;- a fluorescenza 6000 h; - alogena: 1600 h; -compatta 5000 h.	quando occorre
Intervento: Pulizia Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	ogni mese
Sistema di cablaggio	
Intervento: Serraggio connessione Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.	quando occorre
Intervento: Rifacimento cablaggio Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, oper adeguamento alla classe superiore).	ogni 15 anni
Pali in acciaio	
Intervento: Sostituzione dei pali Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dalproduttore.	quando occorre
Intervento: Verniciatura Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.	quando occorre
Intervento: Pulizia Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.	ogni 3 mesi
Pali per l'illuminazione	
Intervento: Sostituzione dei pali Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei paliper evitare danni a cose o persone.	quando occorre
Lampioni a braccio	
Intervento: Sostituzione lampade	quando occorre

Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampadautilizzata: -ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogena: 1600 h; -compatta 5000 h.	
Intervento: Verniciatura Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei lampioni quando occorre.	quando occorre
Intervento: Pulizia Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.	ogni 3 mesi
Intervento: Sostituzione dei lampioni Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dalproduttore.	ogni 15 anni

Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
Diffusori a led	
Intervento: Sostituzione diodi Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.	quando occorre
Intervento: Pulizia Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	ogni mese
Intervento: Regolazione degli ancoraggi Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.	ogni 6 mesi
Lampione stradale a led	
Intervento: Sostituzione diodi Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.	quando occorre
Intervento: Pulizia corpo illuminante Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.	ogni 3 mesi
Intervento: Sostituzione dei lampioni Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dalproduttore.	ogni 15 anni
Modulo led	
Intervento: Sostituzione diodi Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.	quando occorre

Firmato digitalmente da
Claude Raymond Vanco
Steenwinkel
SerialNumber = TINIT-VNSCDR59E20Z103X

Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
parete	
Intervento: Sostituzione centralina rifasamento Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.	quando occorre
Intervento: Pulizia generale Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	ogni 6 mesi
Intervento: Serraggio Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	ogni anno
Intervento: Sostituzione quadro Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	ogni 20 anni
Interruttori differenziali	
Intervento: Sostituzioni Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori qualiplacchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	quando occorre
Interruttori magnetotermici	
Intervento: Sostituzioni Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori qualiplacchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	quando occorre